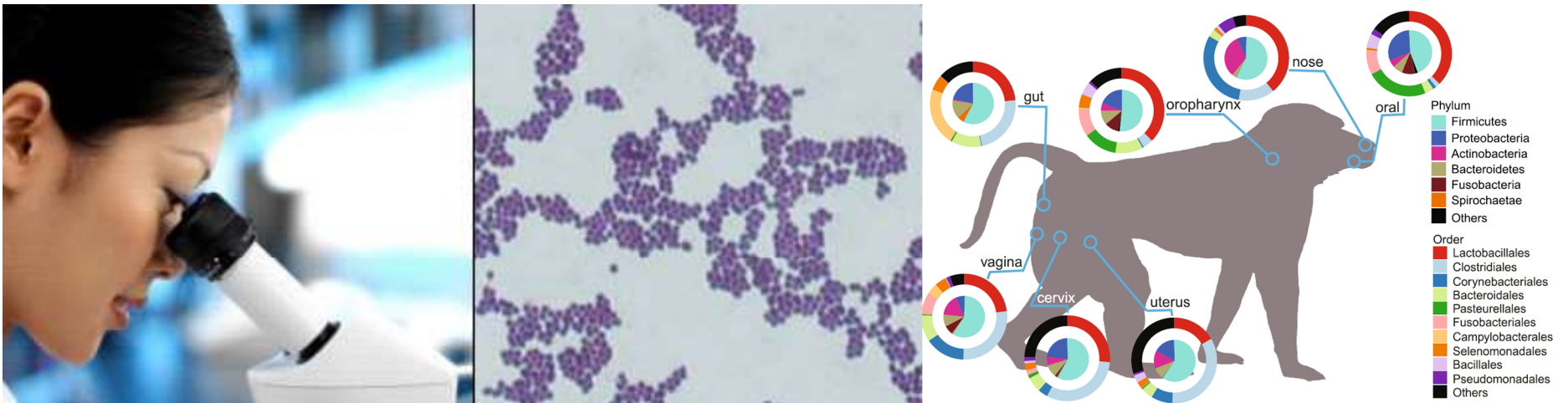


# BMM0413 – Aula 3B: Microbiota



**Nilton Lincopan, PhD**

[lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br)

<http://www.onehealthbr.com/>



**Departamento de Microbiologia – Instituto de Ciências Biomédicas  
Universidade de São Paulo, Brasil**

All images are believed to be in the public domain. If this is not the case, please email the author at [lincopan@usp.br](mailto:lincopan@usp.br) and any images will be promptly removed.

# Conceitos Gerais

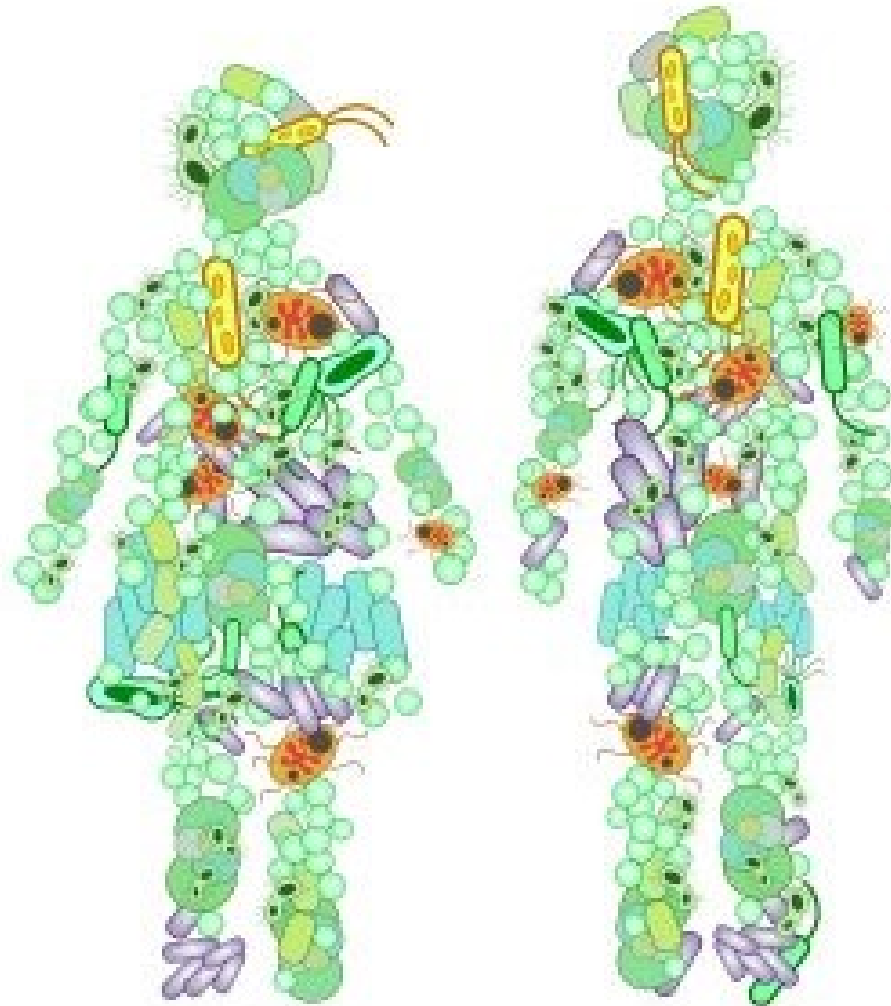
---

“Todo lugar esta colonizado por microrganismos”

“Todo individuo apresenta uma microbiota”

**Todo individuo apresenta uma microbiota microbiota**

---



# A microbiota se compartilha

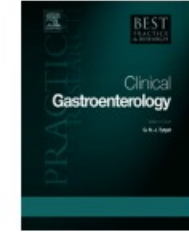
---





Contents lists available at [SciVerse ScienceDirect](http://SciVerse.ScienceDirect.com)

## Best Practice & Research Clinical Gastroenterology

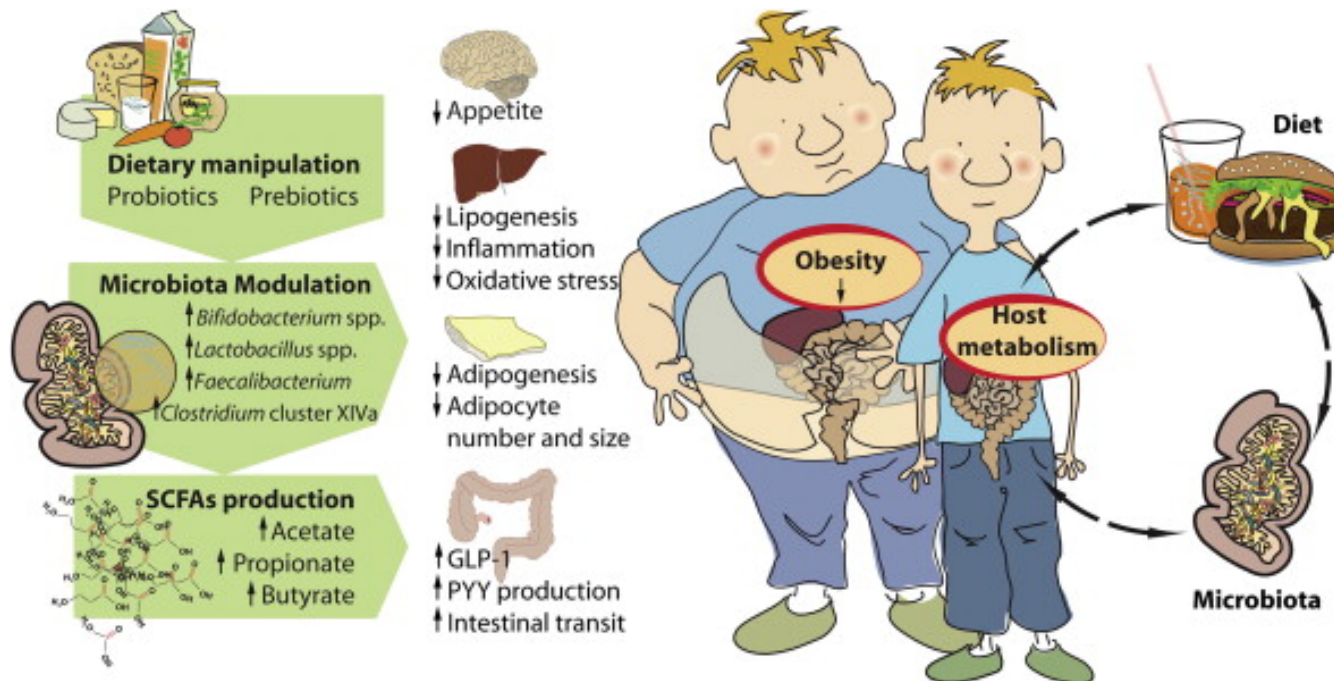


6

### Nutrition, the gut microbiome and the metabolic syndrome



Petia Kovatcheva-Datchary, PhD, Postdoctoral Fellow\*,  
Tulika Arora, PhD, Postdoctoral Fellow<sup>1</sup>

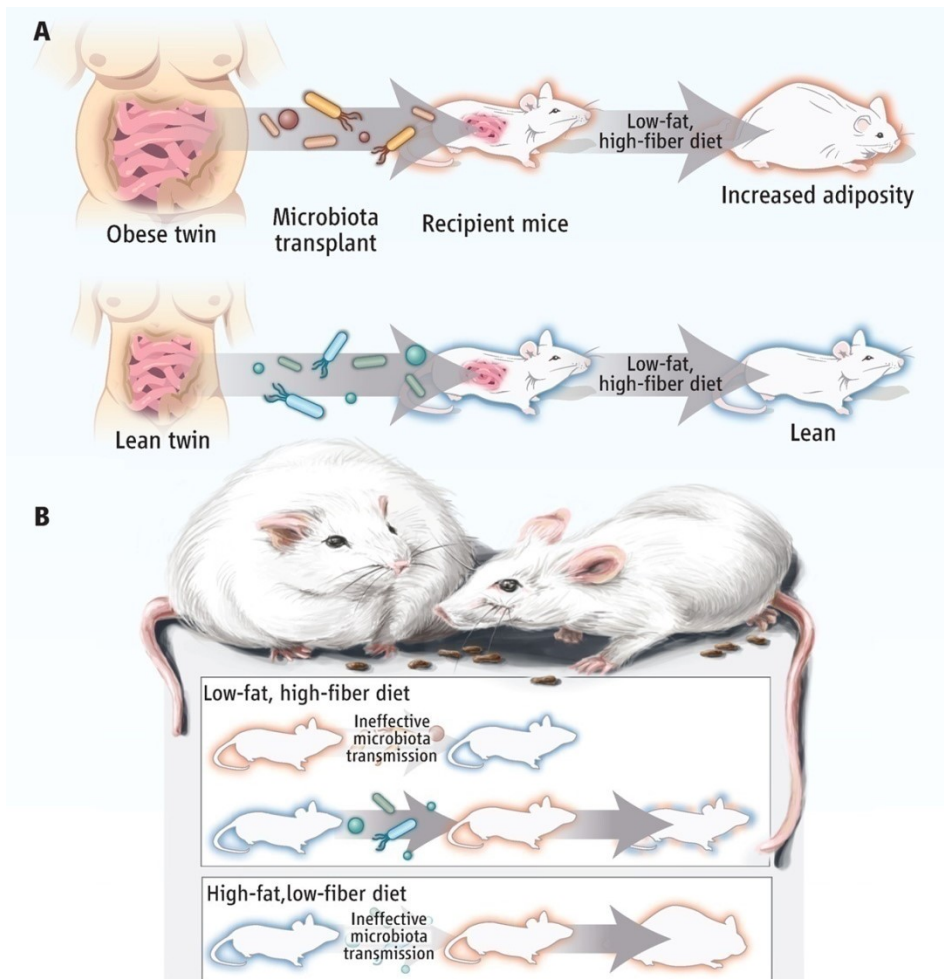


MICROBIOLOGY

# Fighting Obesity with Bacteria

Alan W. Walker and Julian Parkhill

Intestinal bacteria from lean humans can confer protection against fat gain in experimental mice.



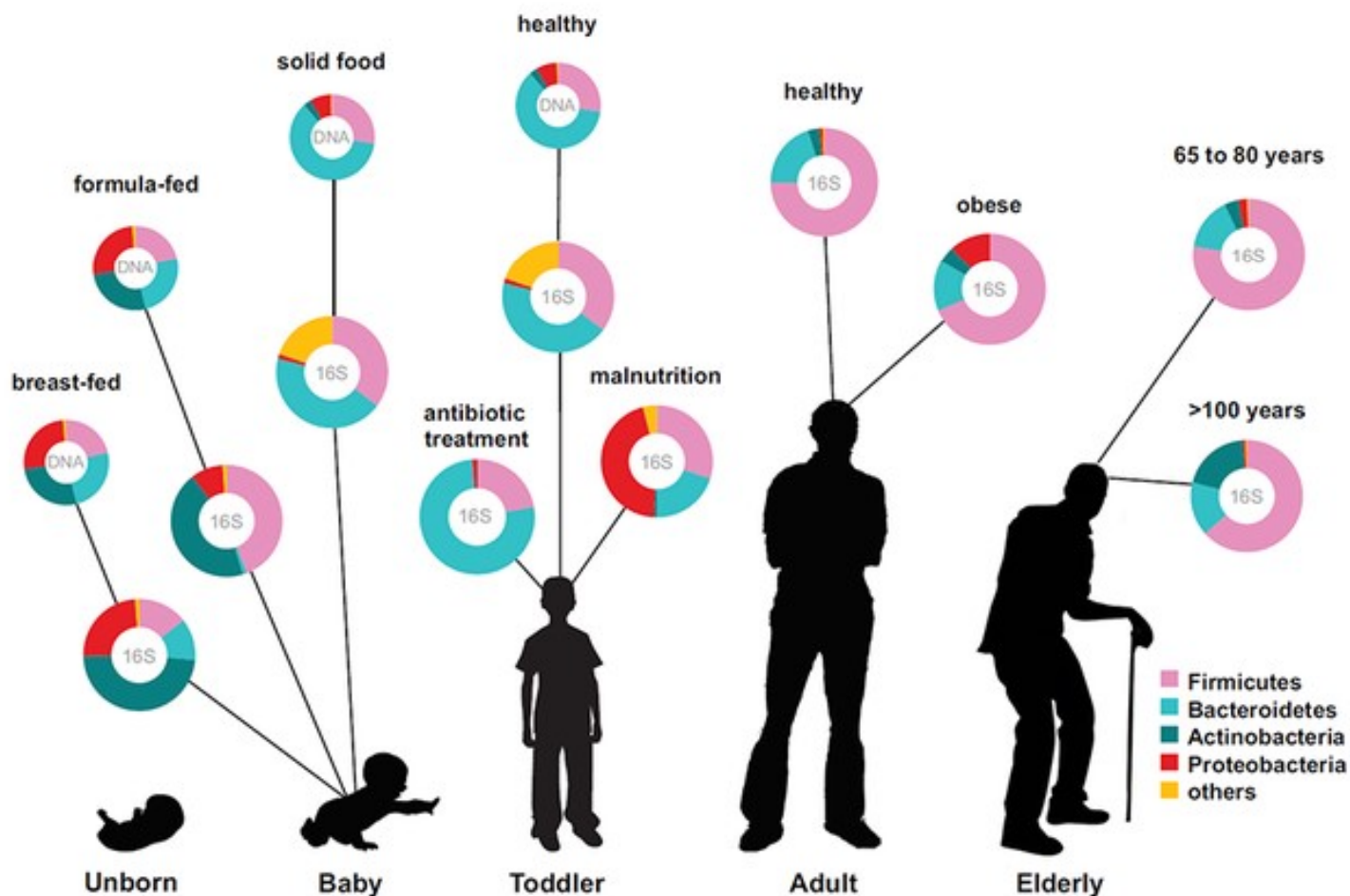


# The function of our microbiota: who is out there and what do they do?

Noora Ottman<sup>1</sup>, Hauke Smidt<sup>1</sup>, Willem M. de Vos<sup>1,2</sup> and Clara Belzer<sup>1\*</sup>

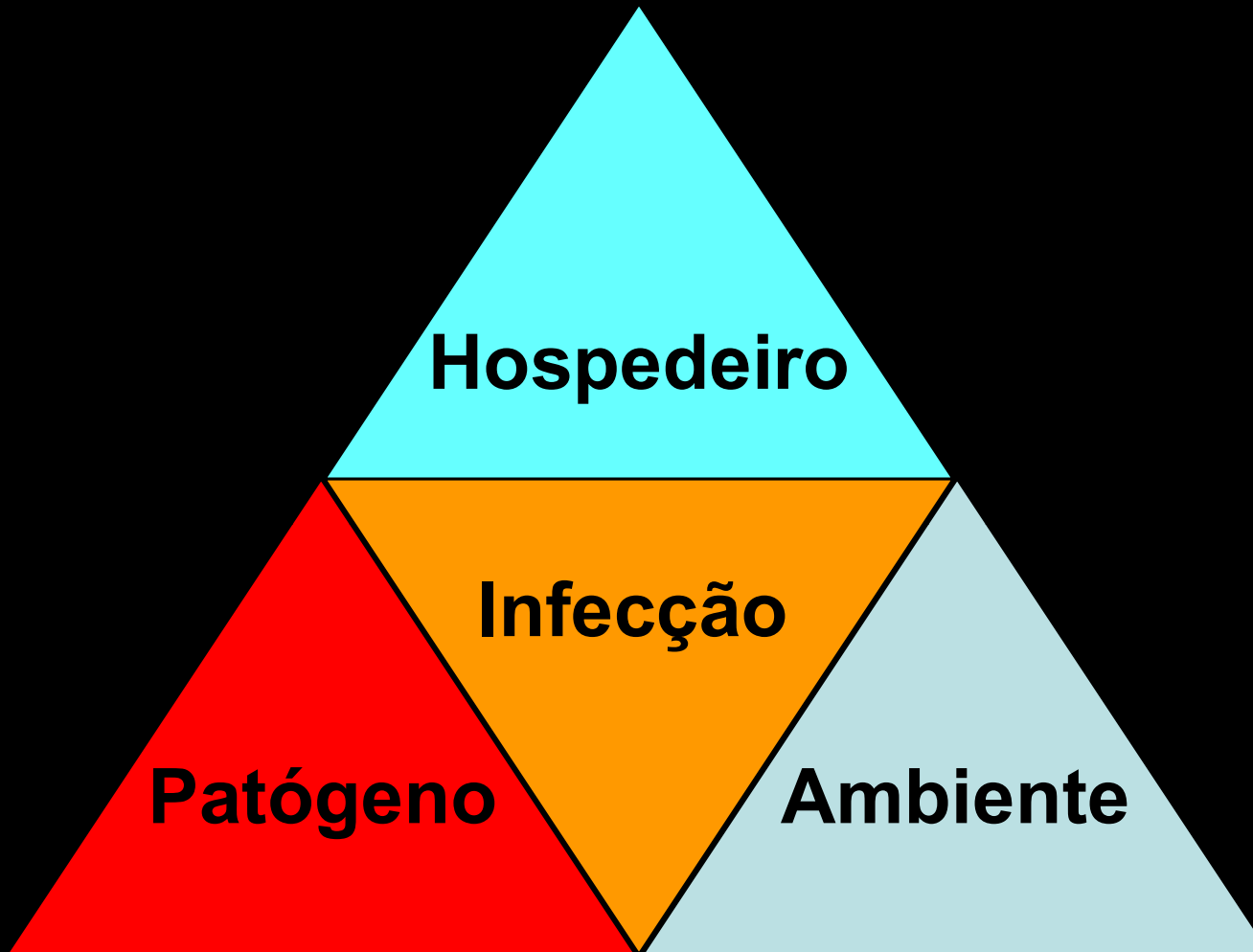
<sup>1</sup> Laboratory of Microbiology, Wageningen University, Wageningen, Netherlands

<sup>2</sup> Department of Basic Veterinary Medicine and Department of Bacteriology and Immunology, University of Helsinki, Helsinki, Finland



# Infecção

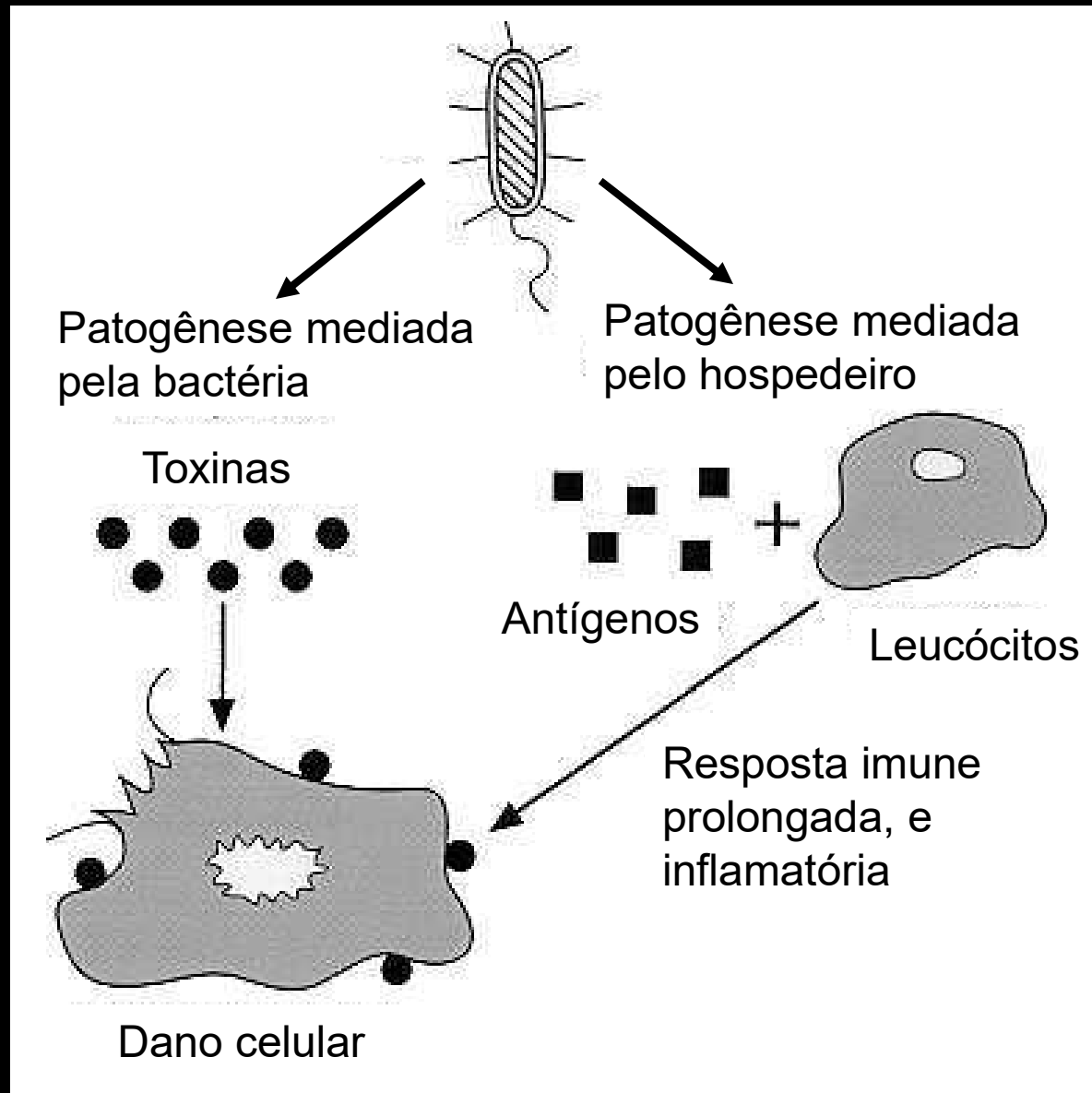
---



Bacterial infectivity results from a disturbance in the balance between bacterial virulence and host resistance. The "objective" of bacteria is to multiply rather than to cause disease; it is in the best interest of the bacteria not to kill the host

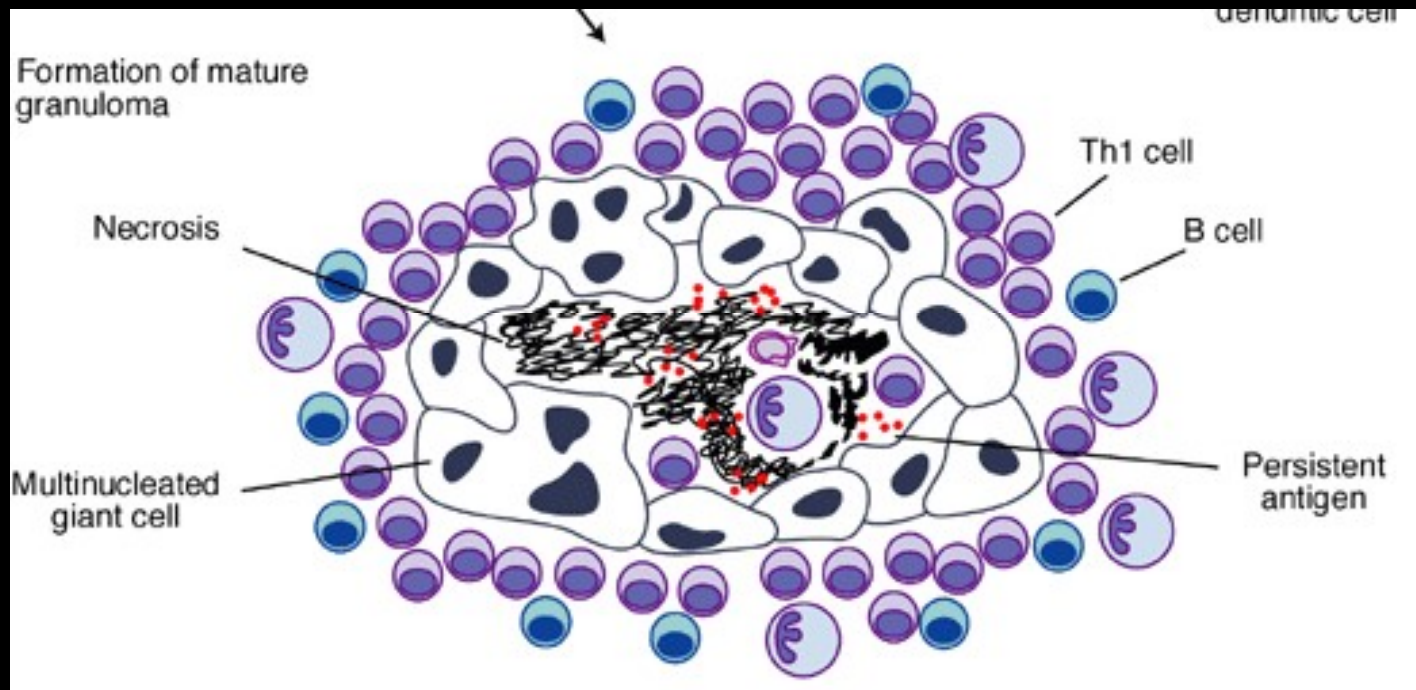


# Infecção



# Infecção: resposta imunológica

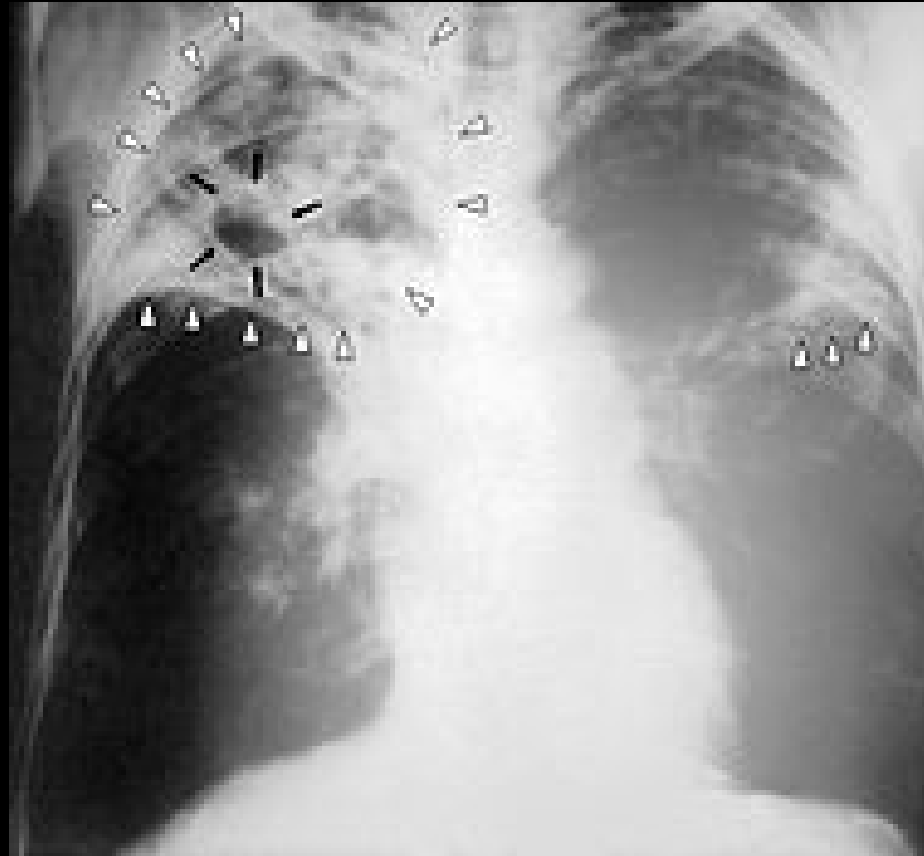
---



**Formação de granuloma**

# Infecção: resposta imunológica

---



**Tuberculose**

# Infecções Clássicas

---



Cólera

Tuberculose

Lepra

Sífilis

# Infecções: conceitos epidemiológicos

---

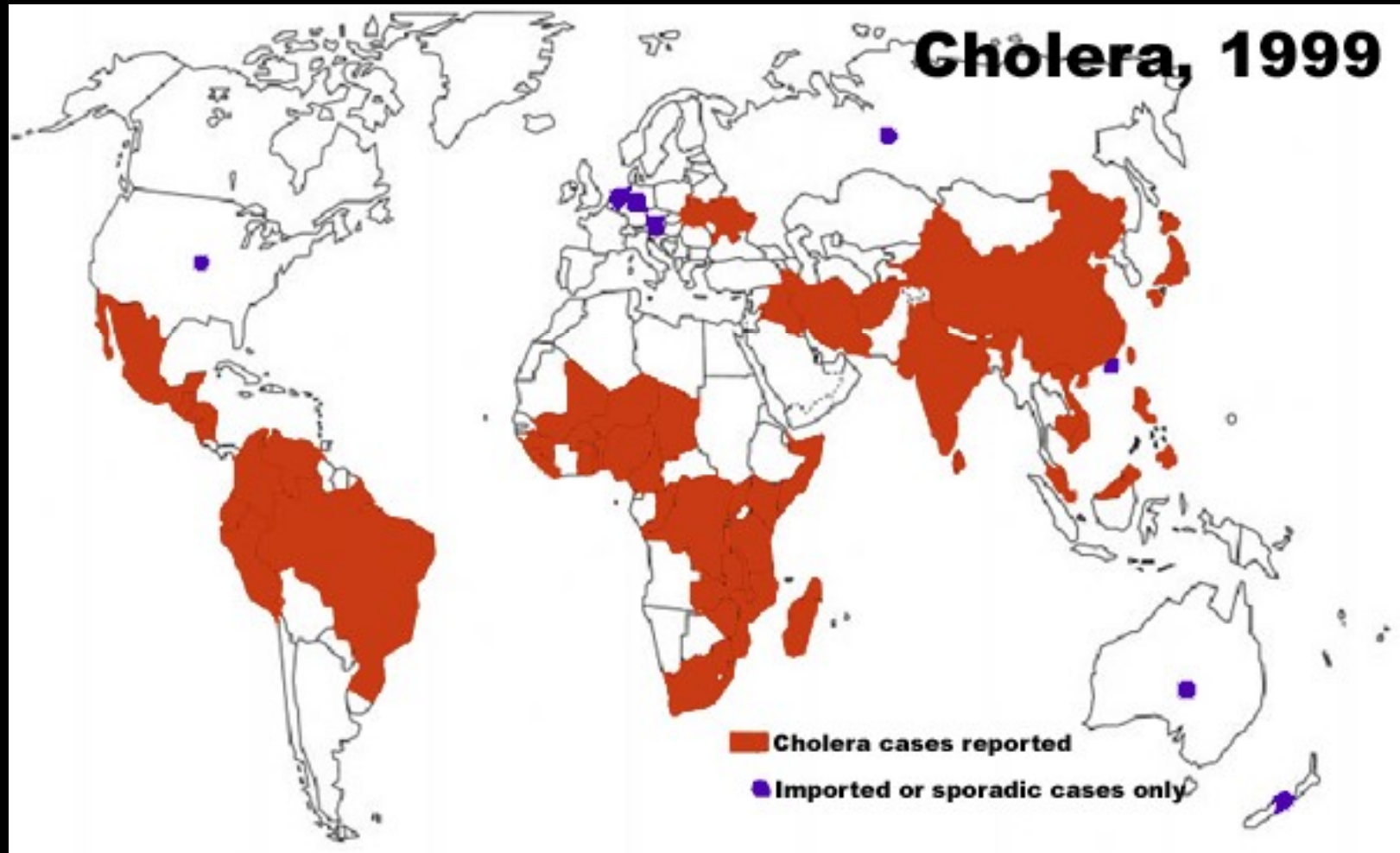
**Endemia**: presença de um agente ou doença numa população definida, durante um período determinado (usual).

**Epidemia**: elevado nível de infecção ou doença numa população definida, durante um período determinado (não usual).

**Pandemia**: Epidemia disseminada por mais de um país ou estado

# Infecções: Pandemia

---



# Infecção

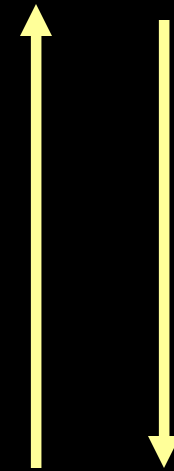
Tipo de infecção	Descrição	Exemplos
Sub-clínica	Sintomas não detectáveis	Gonorréia assintomática
Latente	Portador	Portador de <i>Salmonella</i> spp.
Acidental	Zoonose	Antrax, exposição laboratorial
Oportunista	Infecção por microbiota normal a transitória na presença de imunodepressão	Candidíase
Primária	Sintomas clínicos (invasão e multiplicação)	Disenteria ( <i>Shigella dysentery</i> )
Secundária	Invasão microbiana subsequente a infecção primária	Pneumonia após quadro viral
Mista	2 ou mais bactérias infetam o mesmo tecido	Abscesso anaeróbico ( <i>E. coli</i> + <i>Bacteroides fragilis</i> )
Aguda	Rápida e de curta duração	Difteria
Crônica	Duração prolongada	Tuberculose
Localizada	Confinada a uma pequena área	Abscesso
Generalizada	Disseminação no corpo	Bacteremia, septicemia
Piogênica	Formadora de pus	<i>Staphylococcus aureus</i>
Fulminante	Inesperada e intensa	Peste ( <i>Yersinia pestis</i> )

# Fontes de infecção

---



**Fonte  
Endógena  
(Microbiota)**

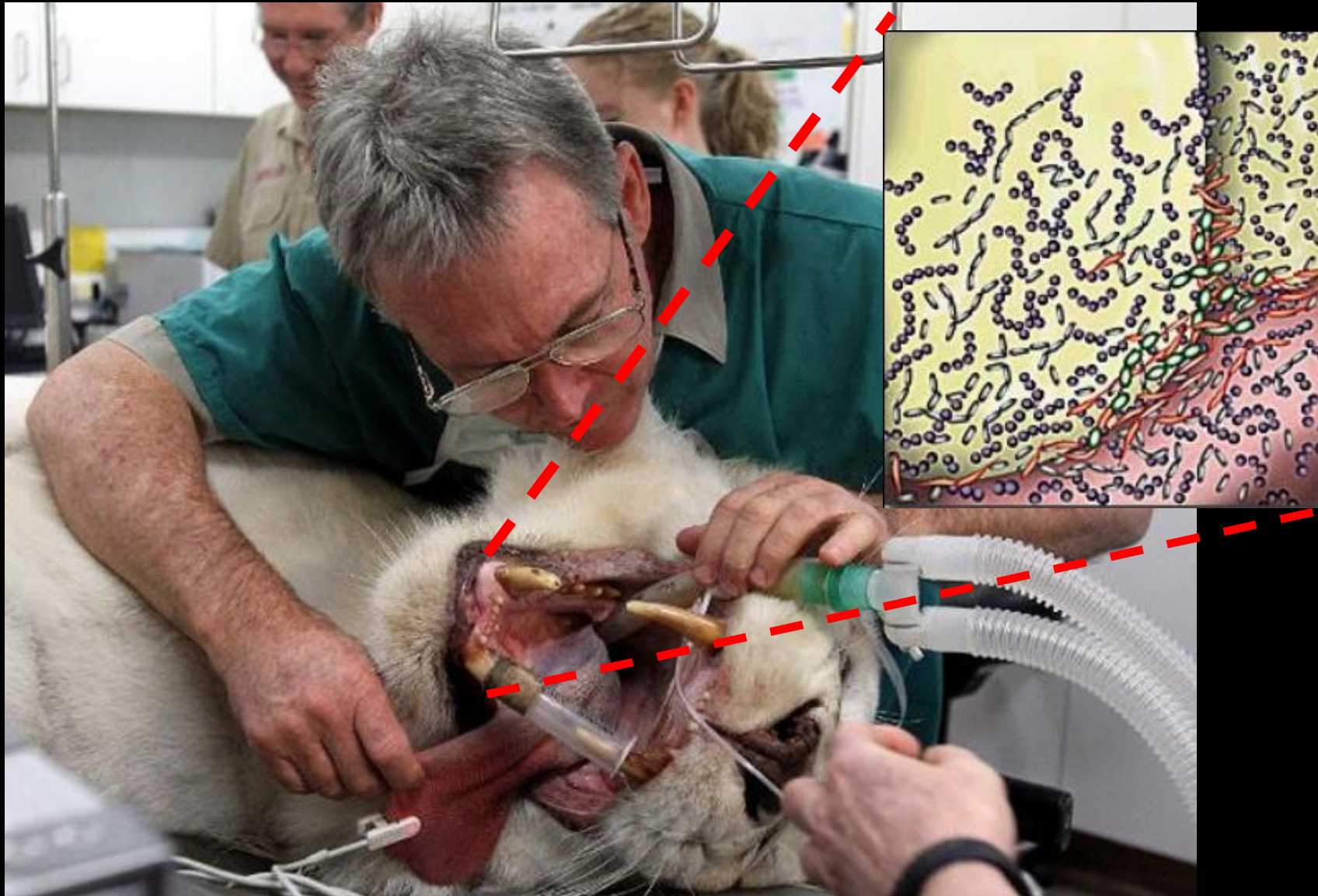


**Fonte Exógena  
(Alimentos, Água,  
Portador)**



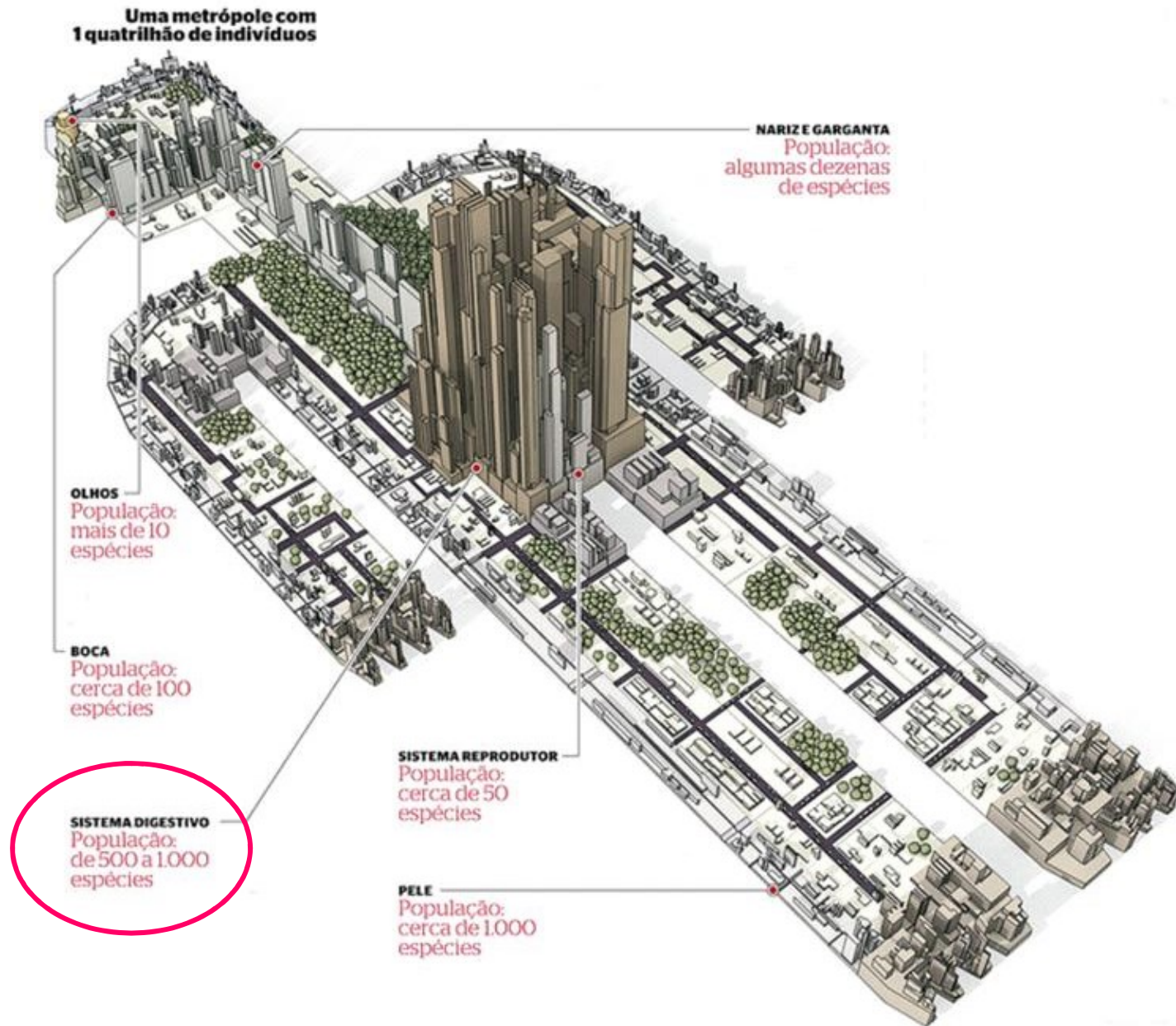
# Fonte Endógena (microbiota)

---



<http://vidadedentista.com.br/vdd/wp-content/uploads/2011/02/canal-tigre.jpg>

# Microbiota



# Fonte Endógena (microbiota)

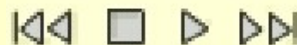
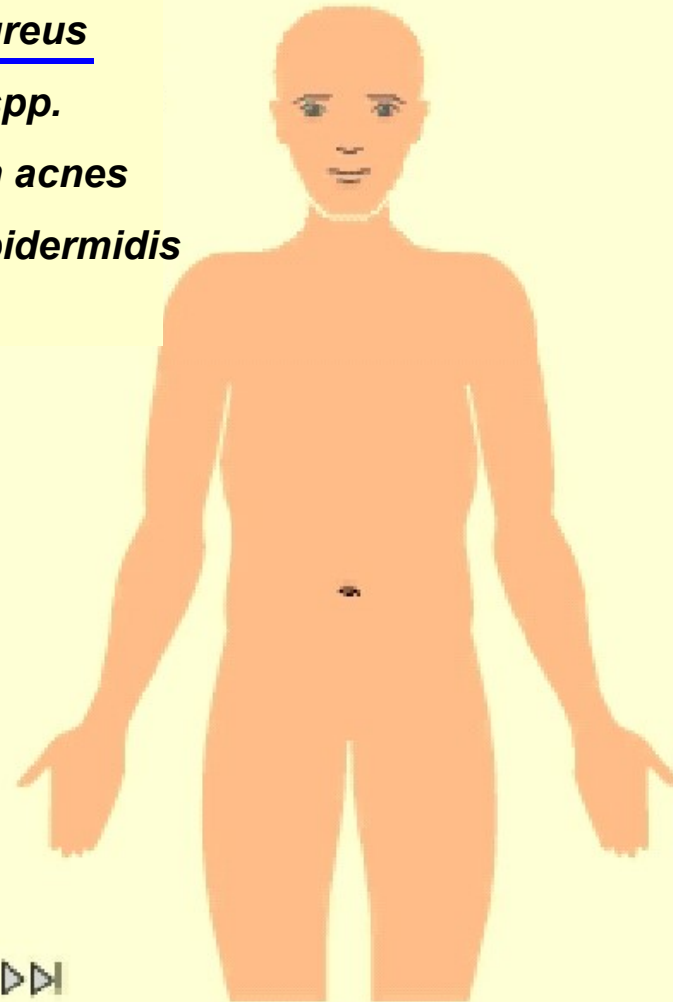
## Pele

*Staphylococcus aureus*

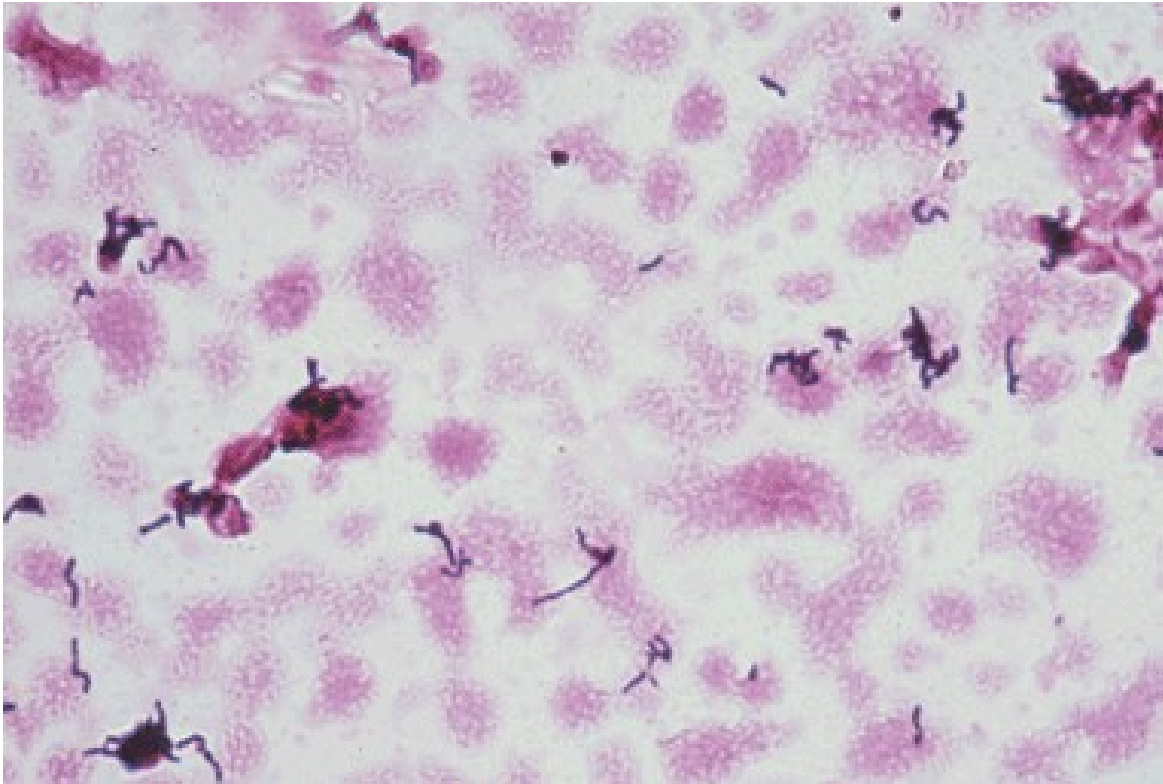
*Corynebacterium spp.*

*Propionebacterium acnes*

*Staphylococcus epidermidis*



# Gênero: *Cutibacterium* (*Propionebacterium*)



# Fonte endógena (microbiota)

## Trato urinário

*Staphylococcus* spp.

*Enterococcus* spp.

*Corynebacterium* spp.

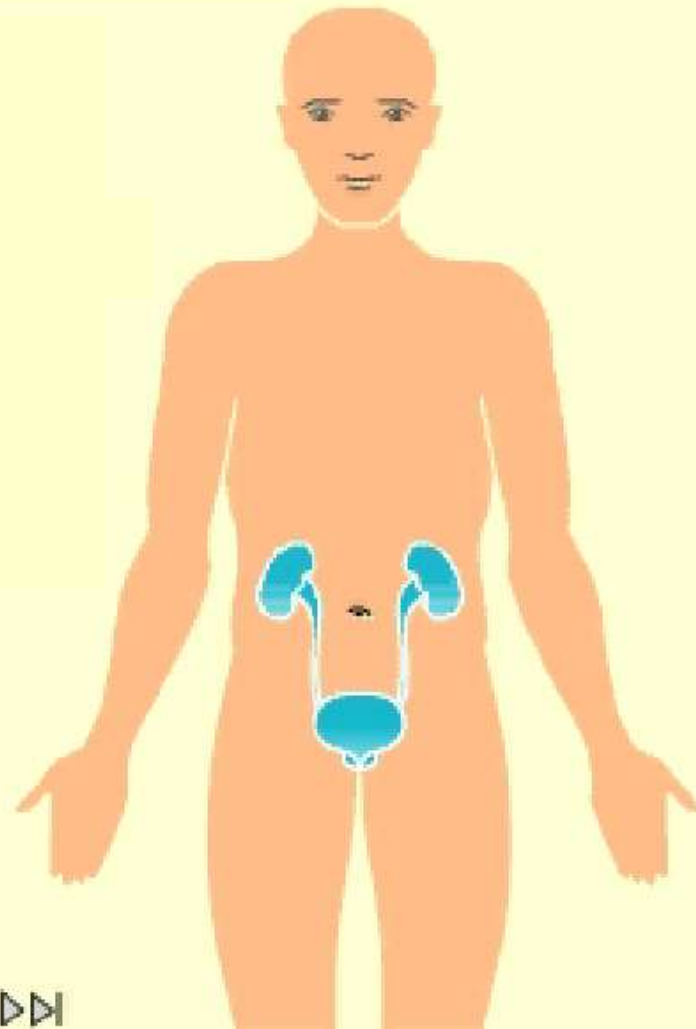
*Pseudomonas* spp

*Leveduras*

*Enterobacteriaceae*

*Mycobacterium smegmatis*

*Lactobacillus* spp.



# Fonte endógena (microbiota)

## Trato digestivo

*Bacteroides* spp.

*Fusobacterium* spp.

*Peptococcus* spp.

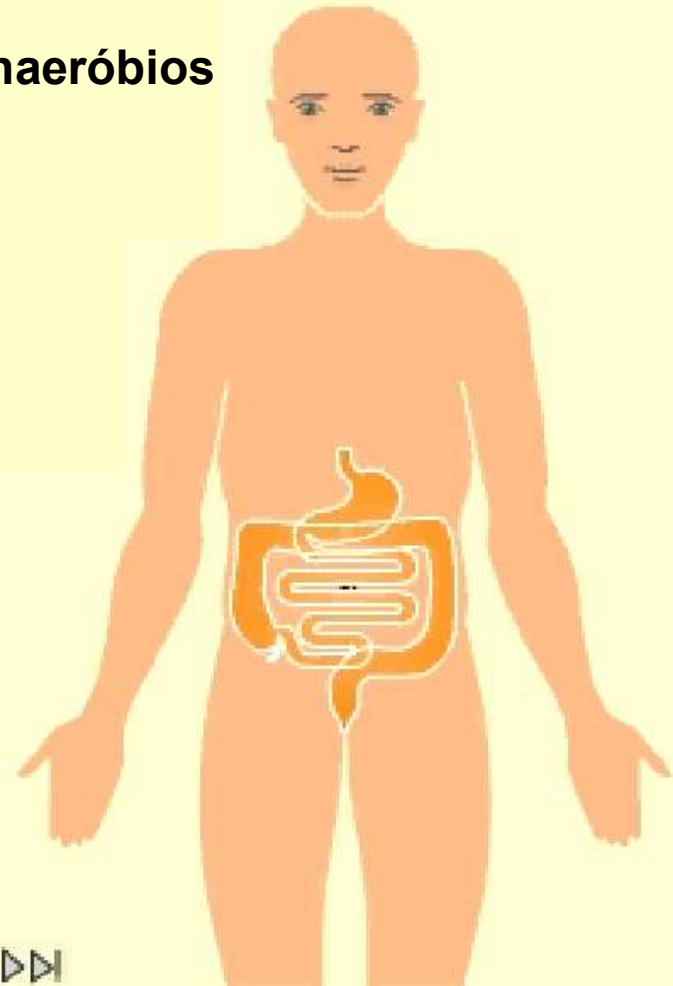
*Peptostreptococcus* spp.

*Enterobacteriaceae*

*Lactobacillus* spp.

*Enterococcus* spp.

Anaeróbios



# Fonte endógena (microbiota)

## Orofaringe/Boca

*Streptococcus* spp.

*Staphylococcus* spp.

*Veillonella* spp.

*Bacteroides* spp.

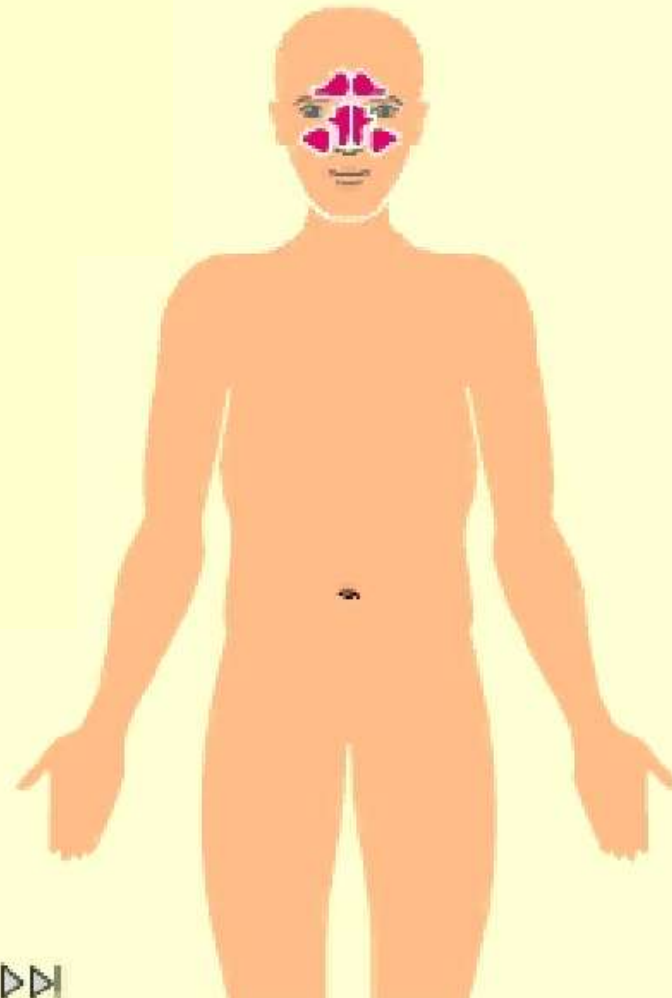
*Fusobacterium* spp.

*Neisseria* spp.

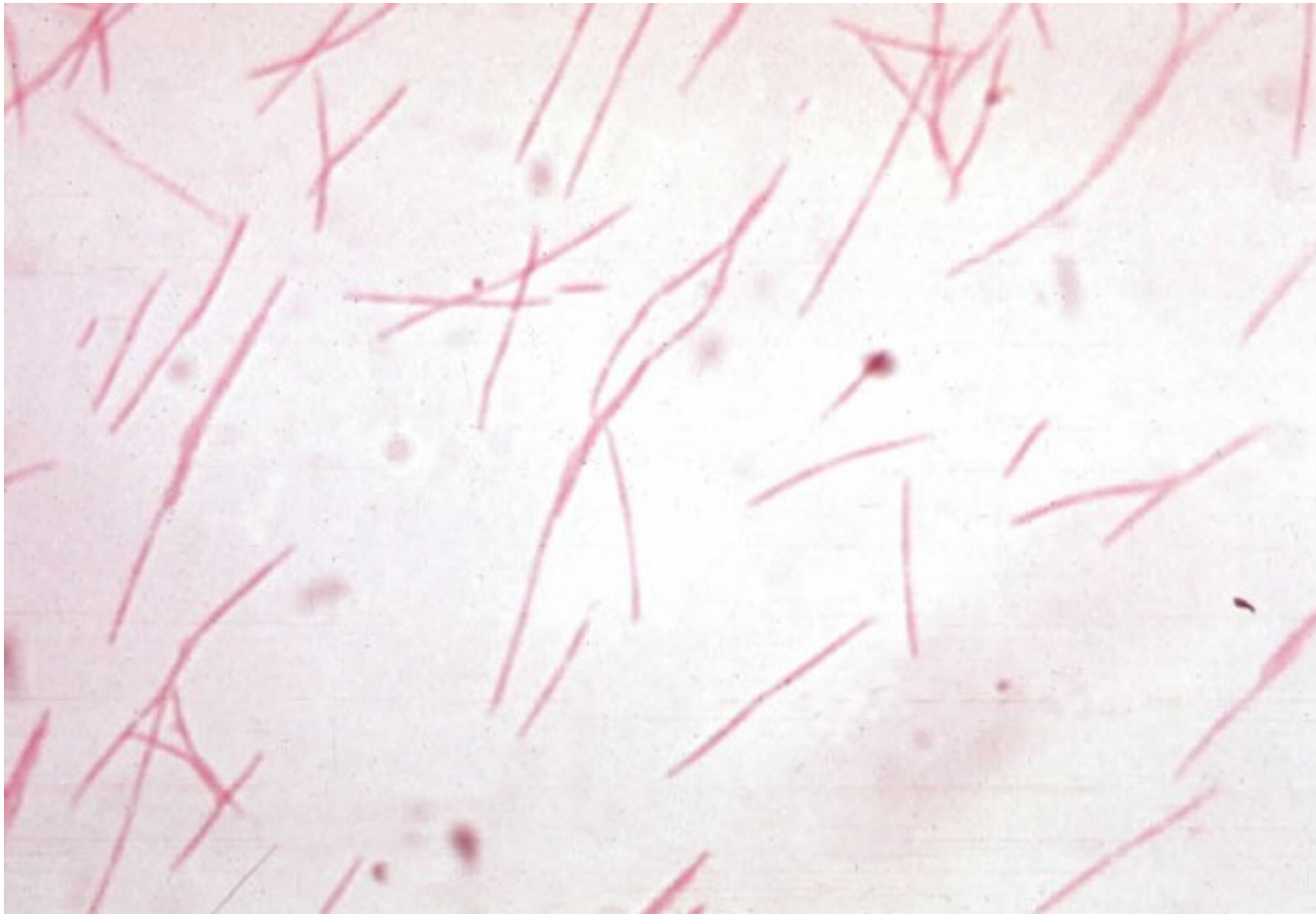
*Moraxella* spp.

*Candida* spp.

*Treponema* spp.



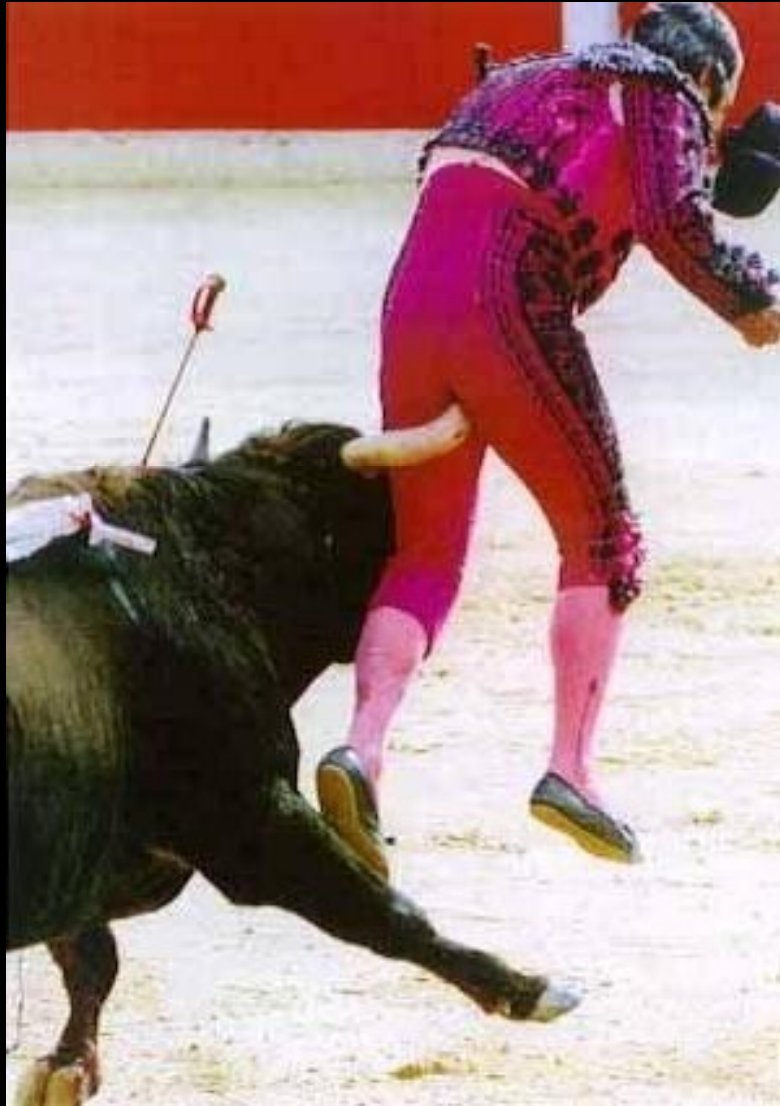
# ***Fusobacterium nucleatum***





# Fonte Exógena (ambiente)

---



# Fonte Exógena

---



# Fonte Exógena

---



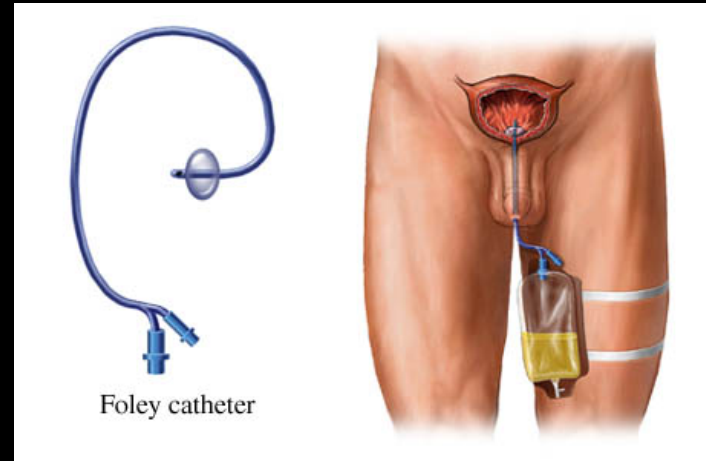
# Fonte Exógena (alimento)

---



# Fonte Exógena (hospitalar)

---



**Cirurgias  
estéticas**



# Fonte Exógena (alimento)

---



# Modos de transmissão (mecanismo)

## Contato direto (mãos)



# Modos de transmissão (mecanismo)

## Contato direto





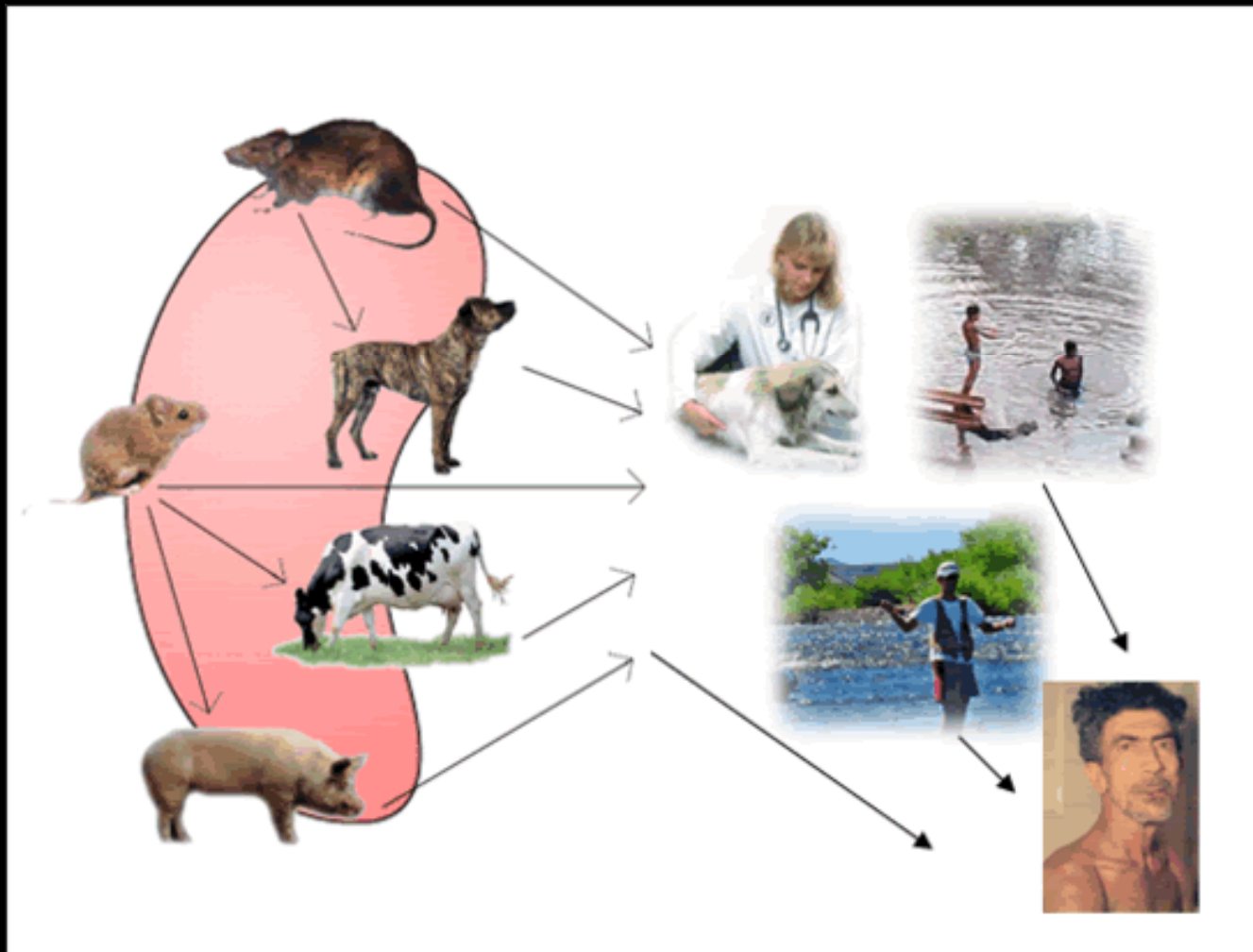
# Modos de transmissão (mecanismo)

## Contato indireto (aerossóis)



# Modos de transmissão

## Contato indireto (vetores biológicos)

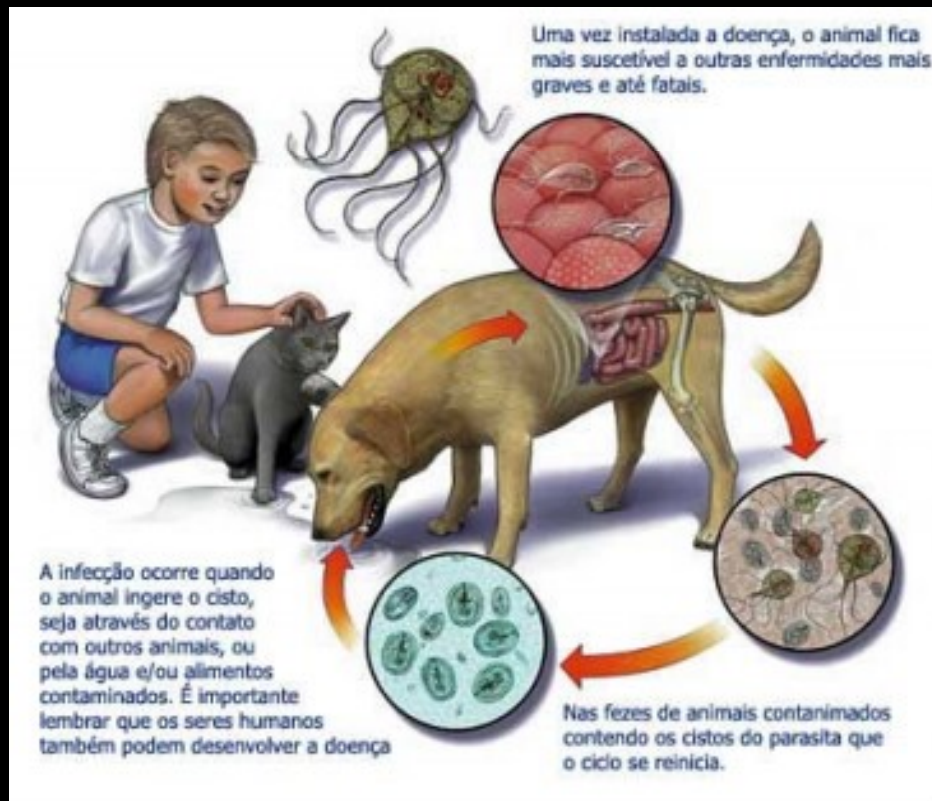


Modelos de transmissão da leptospirose

# Modos de transmissão

## Contato indireto (animais)

# ZOONOSES e ZOOANTROPONOSES



The World Health Organization defines Zoonoses (Zoonosis, sing.) as "Those diseases and infections which are naturally transmitted between vertebrate animals and man".



## **ZOOANTROPONOSES**

**doenças que os  
humanos  
transmitem  
aos animais**

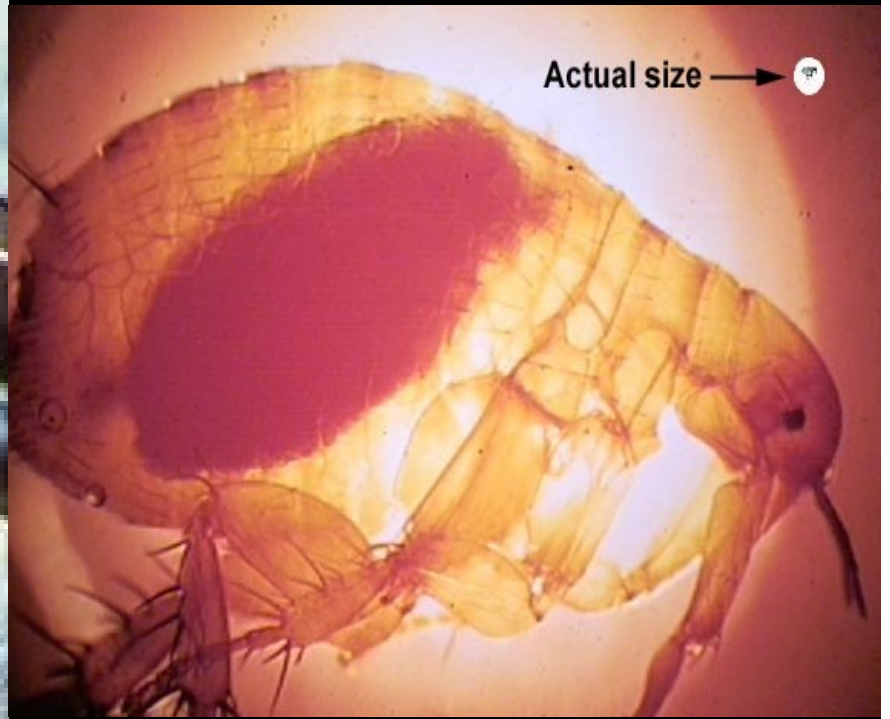
**Cuide do seu AMIGO!**

<https://www.apipa10.org/noticias/publicacoes-da-apipa/dicas-importantes/4377-zooantroponoses-doencas-que-humanos-transmitem-aos-animais.html>

# Modos de transmissão

---

## Contato indireto (artrópodos)



**Septicemia negra: *Yersinia pestis***

# Vías de transmissão

---

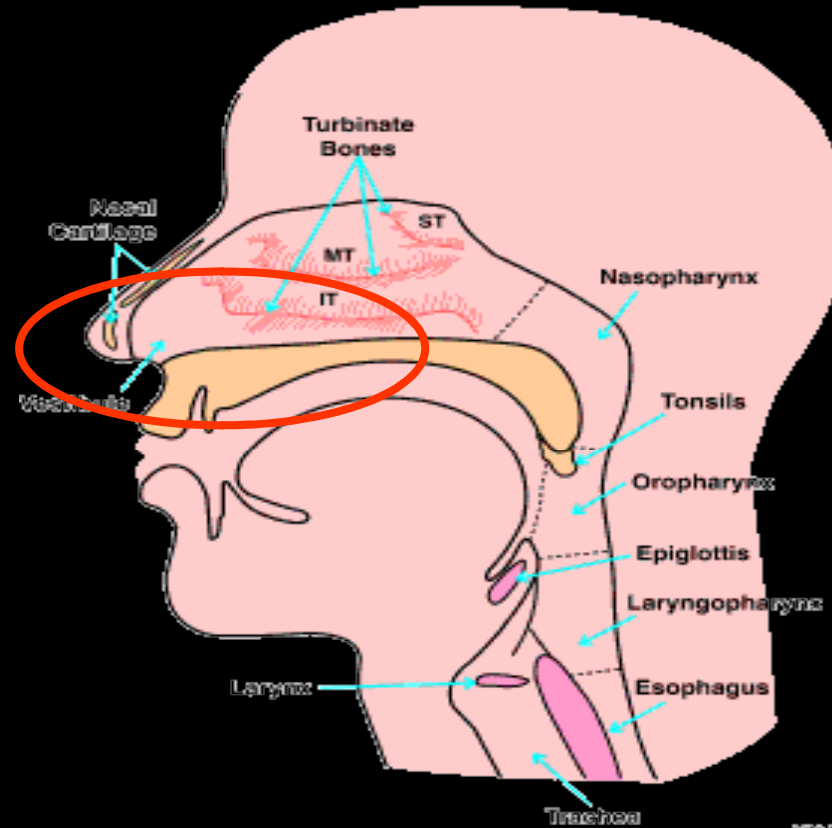
## Contato indireto (fômites)



Qualquer objeto inanimado ou substância capaz de absorver, reter e transportar organismos contagiantes ou infecciosos

# Colonização vs Portador

---



O *Staphylococcus aureus* está presente no trato respiratório superior, especialmente nas narinas, da população em geral.

# Portador Assintomatico



Mary Mallon (1869-1938)

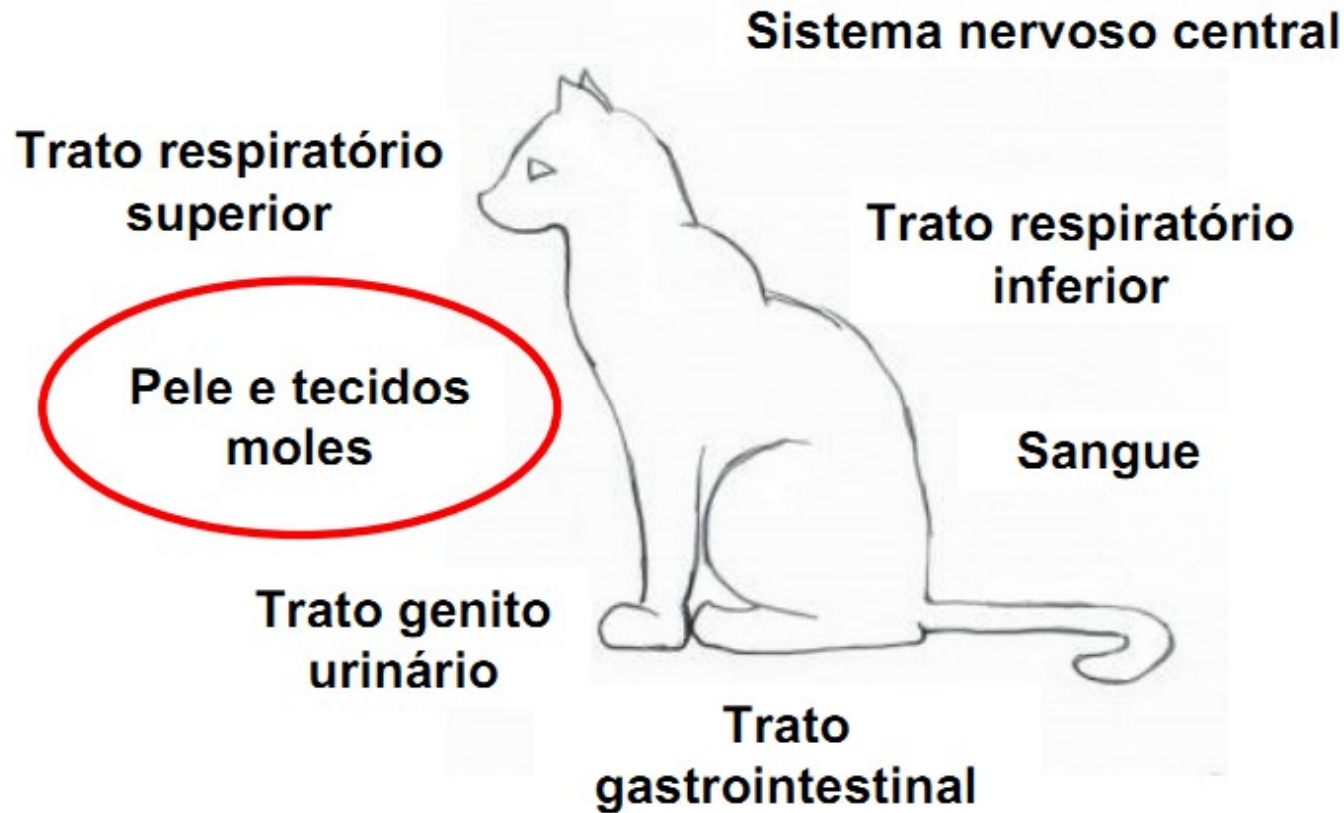
Portadora *Salmonella typhi* (1900-1907)

Soper, George A. (June 15, **1907**). "The work of a chronic typhoid germ distributor". *J Am Med Assoc* **48**: 2019–22



# Processos Infecciosos

---



# Infecções Estafilocócicas da Pele

---

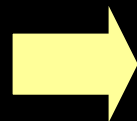
## Furúnculo

O furúnculo é uma pústula que acomete um folículo piloso, causado por infecção por *S. aureus*.



# Infecções Estafilocócicas da Pele

---



# Infecções Estafilocócicas da Pele

---

## Carbúnculo

O carbúnculo é um conjunto de furúnculos que coalesceram em camadas profundas da derme e do tecido conjuntivo formando uma lesão supurativa profunda com múltiplas erupções adjacentes.



# Infecções Estafilocócicas da Pele

---

## Carbúnculo



[c] University Erlangen,  
Department of Dermatology  
Phone: (+49) 9131- 85 - 2727

# Importância clínica

---



Foliculite bacteriana profunda e furunculose num *bulterrier*. Múltiplas áreas de infecção

---

# Infecções Estafilocócicas

---

## Impetigo

Impetigo é uma infecção da epiderme que resulta em lesões vesiculares que rompem, levando à formação de crostas de exsudato seco.



# Infecções Estafilocócicas

---



Impetigo buloso num pastor *Shetland*. Pústulas extensas. A carência de pelos desde a pústula indica o origem não folicular



# Infecções Estafilocócicas

---



# Infecções Estafilocócicas

---

## Infecção de Sítio Cirúrgico

*S. aureus*  
pode colonizar  
e causar  
infecções em  
feridas  
cirúrgicas



# Infecções Estafilocócicas

---

## Osteomielite

Eventualmente  
pode ocorrer (ou  
não) a  
fistulização da  
infecção.



# Infecções Estafilocócicas

---



## Mastite Bovina

Além da perda em produção de leite, os danos causados pelo mal se revelam bastante elevados, pela necessidade de medicamentos. Calcula-se que vacas mastíticas causem prejuízos da ordem de US\$ 2 bilhões anuais, nos EUA.

# Infecções Estafilocócicas

---



Síndrome da Pele Escaldada

# Síndrome da Pele Escaldada

---



Uma observação microscópica da lesão evidencia que apenas a camada córnea da epiderme é descolada.

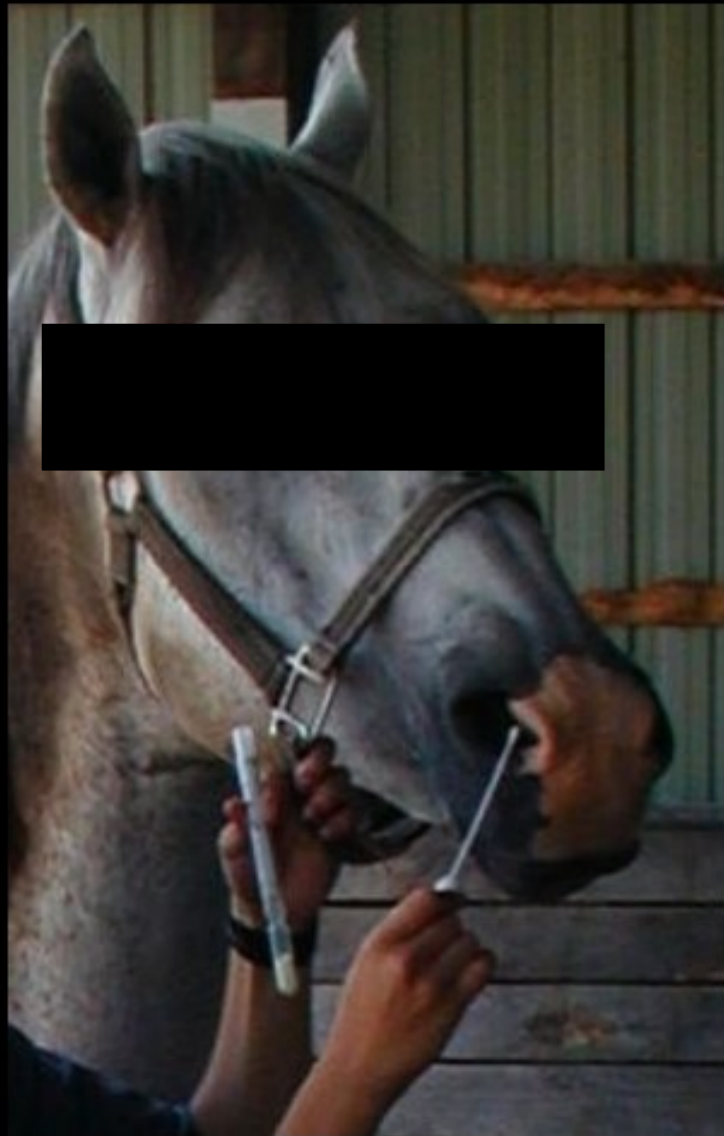
# Infecções Estafilocócicas

---

## Infecção de Queimadura

A infecção em lesões por queimadura é extremamente comum.





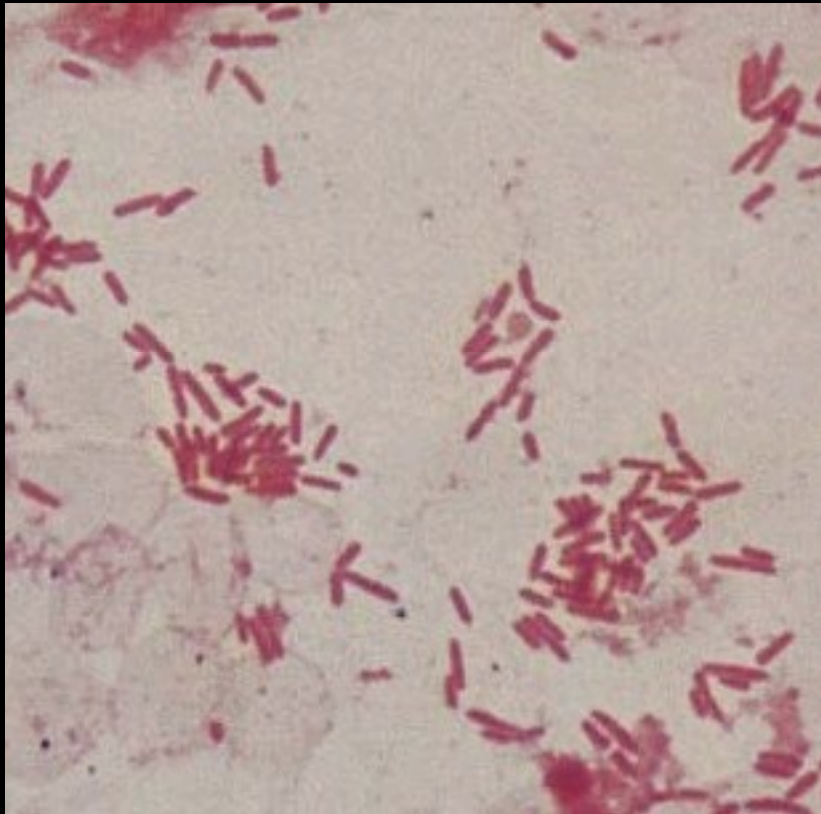
**ORSA**  
**MRSA**  
**Portadores**

<http://www.youtube.com/watch?v=jjtQicIc730&feature=related>



# Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

---



Bacilo Gram negativo  
Aeróbio estrito  
Não fermentador da glicóse

# Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

---



# Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

---



# Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

---

Dermatite



# Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

---



Infecção  
Hospitalar



# Infecções por Anaeróbios

---



Fig.1. Equino. Mionecrose por *Clostridium septicum*. Aumento de volume do membro pélvico direito com extravasamento de líquido serossanguinolento.

**Gangrena gaseosa**

***Clostridium perfringens***

***Clostridium septicum***



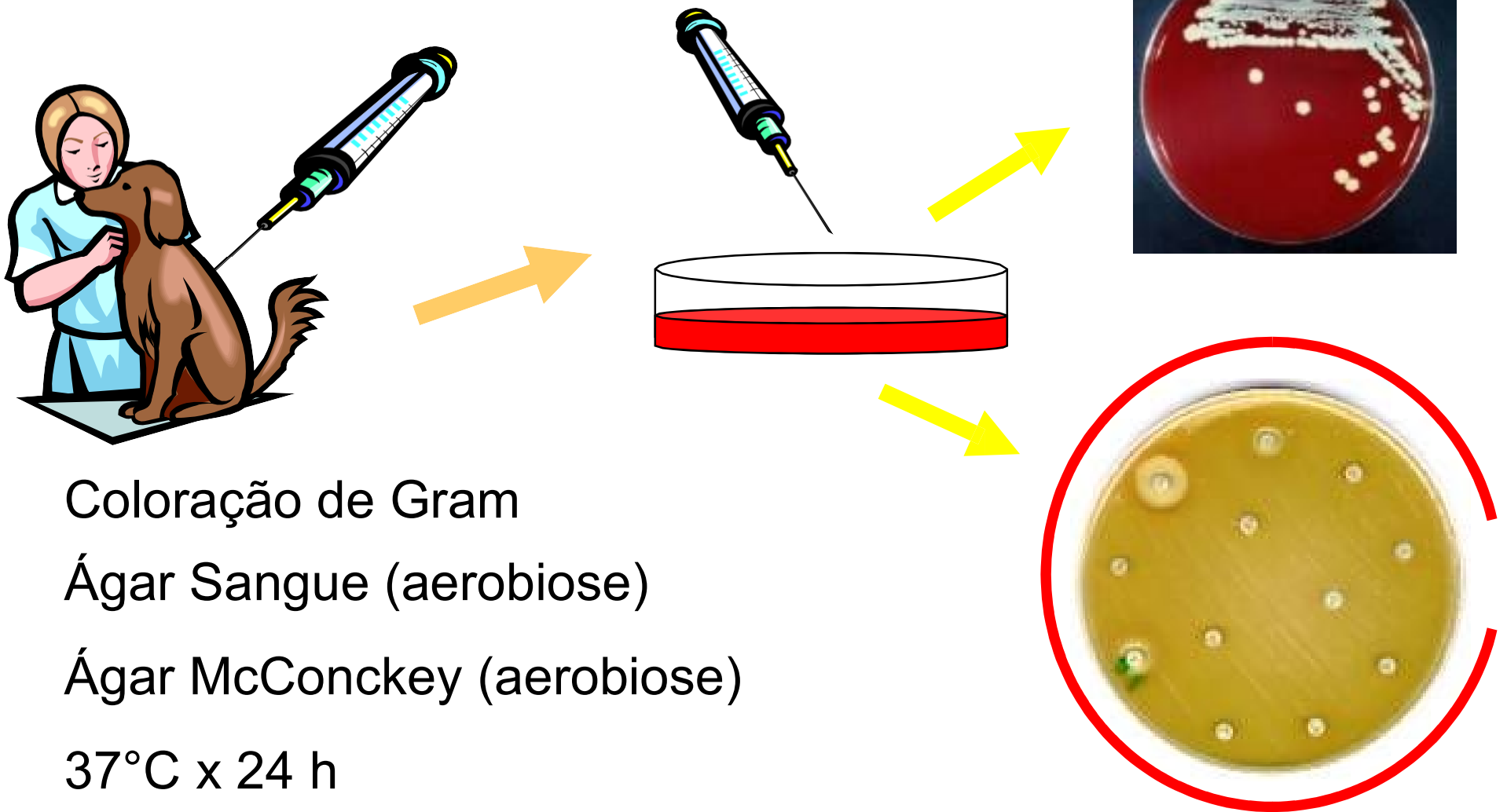
*Staphylococcus* spp

*Streptococcus* spp.

Não Fermentadores (*Pseudomonas* spp)

# Dgco. Pele e Tecidos Moles

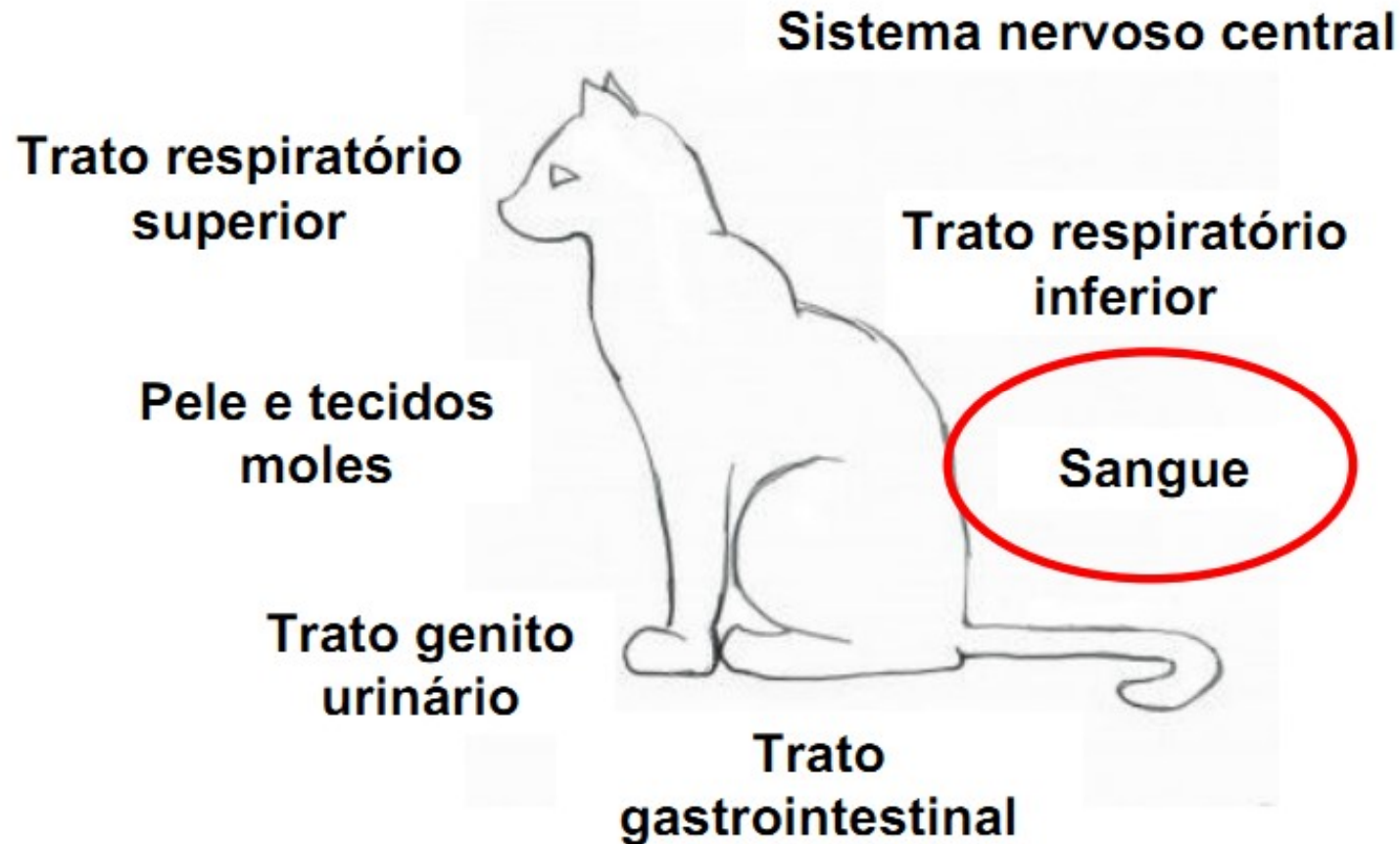
---





# Processos Infeciosos

---



# Patogenicidade e virulência

---

## 4. DISSEMINAÇÃO



Trijal  
Image™

copyright 2003 all rights reserved

# Bacteremia

---

## Transitória

Manipulação de tecidos infectados

Instrumentação de superfícies mucosas contaminadas

Cirurgia em áreas contaminadas

## Intermitente

Abscessos não drenados (hepático, prostático)

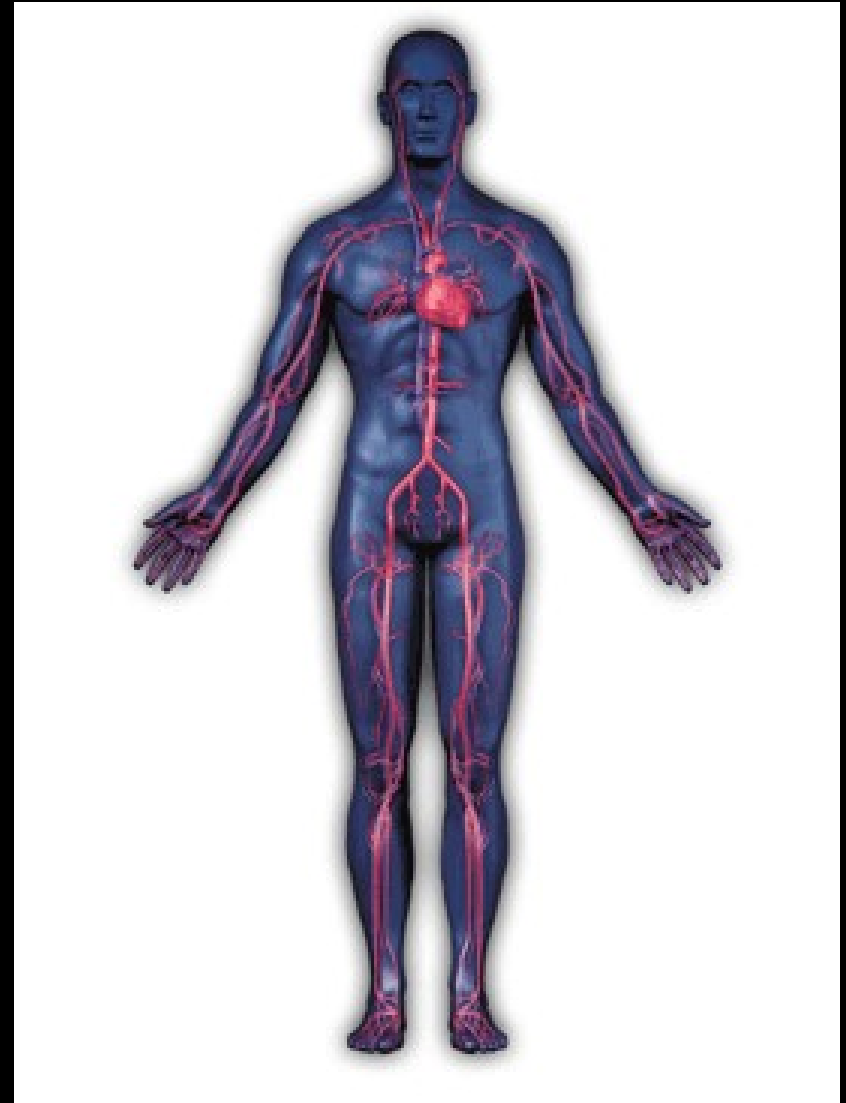
## Contínua

Ocorre nos focos intravasculares de infecção (febre tifóide, tifo, brucelose)

# Bacteremia

---

Devido ao caráter invasivo de alguns Gram positivos e Gram negativos, a infecção pode atingir a corrente sanguínea, causando portanto, bacteremia.



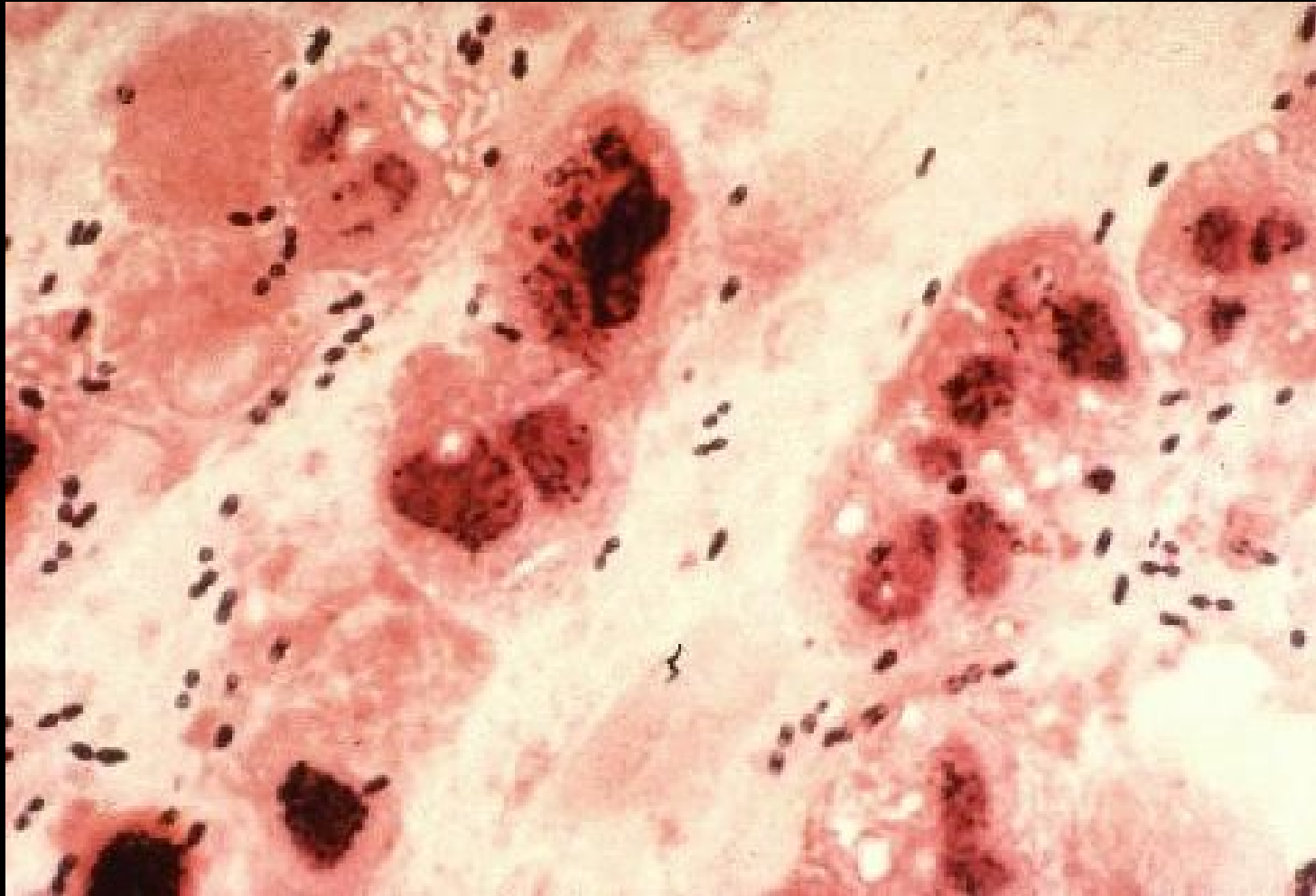
# Bacteremia

---



# Bacteremia

---



# Bacteremia

---



# Septicemia ou sepsis

---

**“ Passo contínuo ou intermitente de bactérias no sangue, com sinais e sintomas: febre, calafrios, taquicardia, hipotensão, choque”**



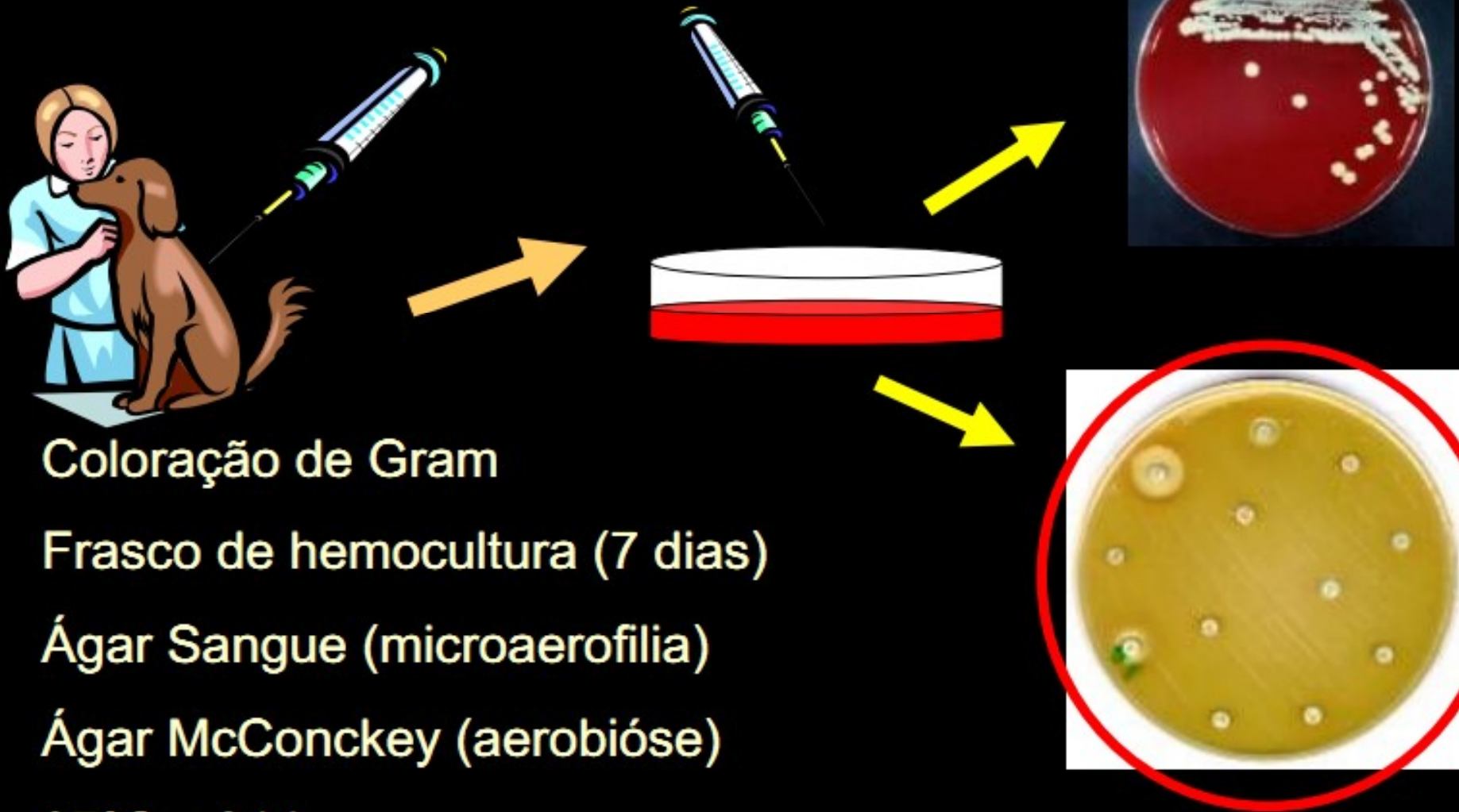
# Bacteremia/septicemia

---



*Salmonella* spp.

# Hemocultura



Coloração de Gram

Frasco de hemocultura (7 dias)

Ágar Sangue (microaerofilia)

Ágar McConckey (aerobióse)

37°C x 24 h

# Hemocultura

---



Conhecer microbiota

Coleta asséptica

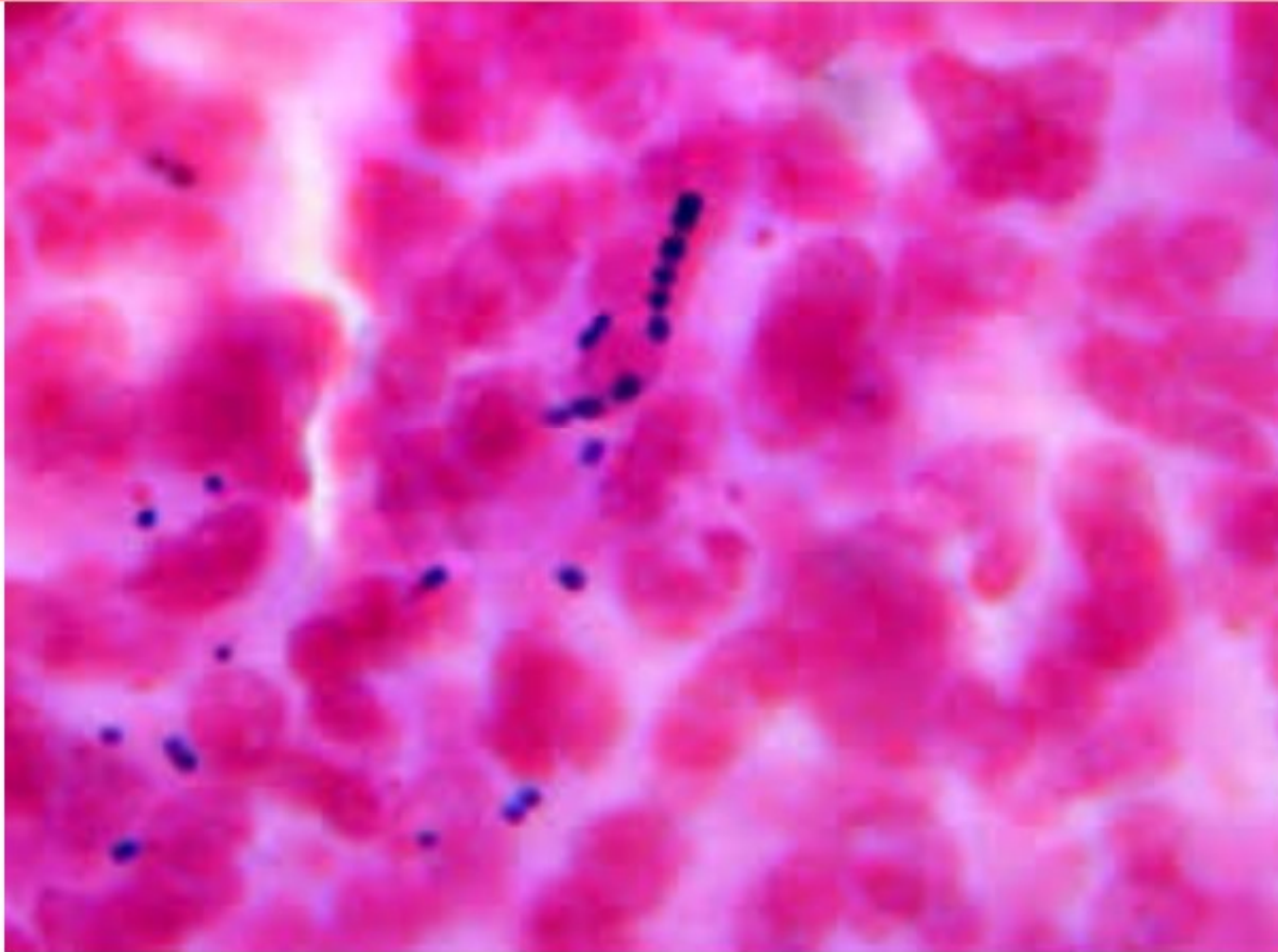
3 amostras (pico febril)

Cultura aeróbia e anaeróbia



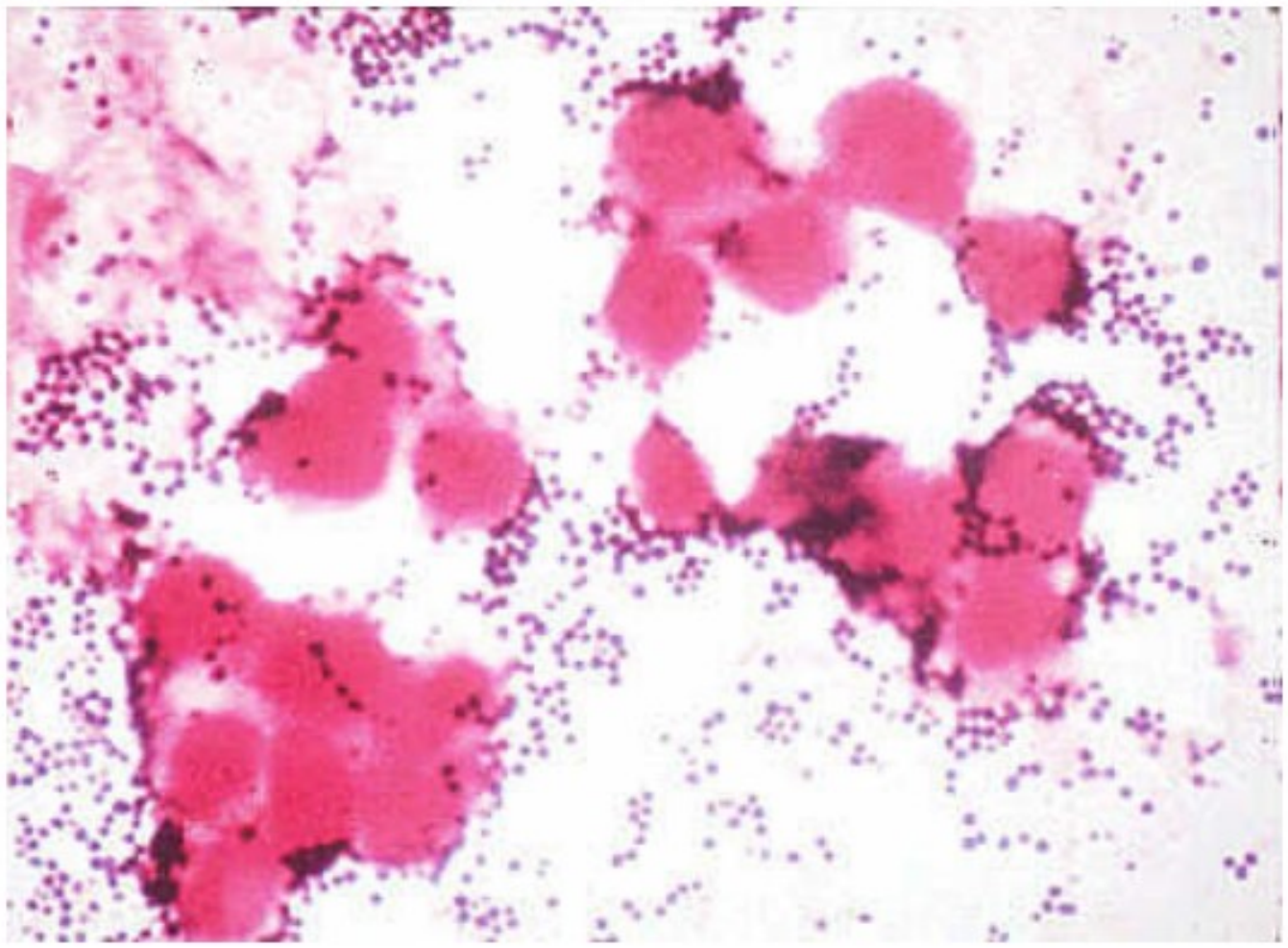
# Coloração de Gram= presuntivo

---



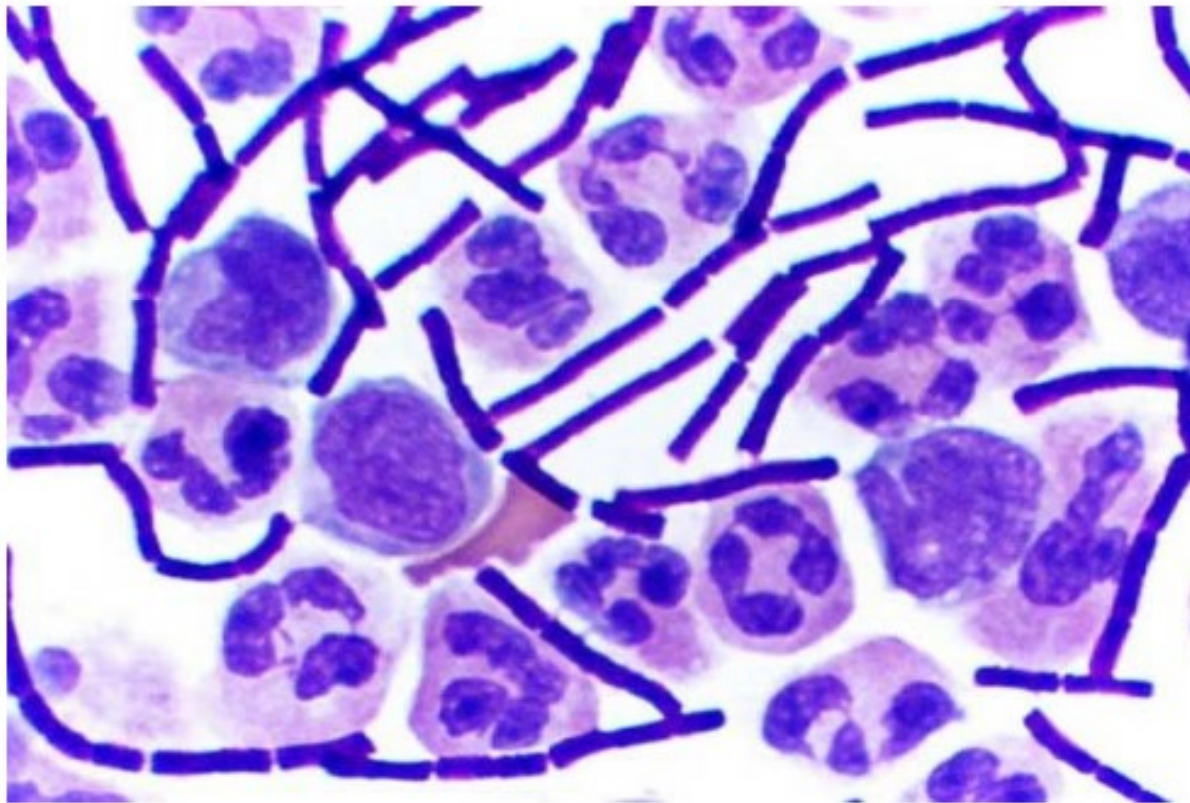
# Coloração de Gram= presuntivo

---



# Coloração de Gram= presuntivo

---



# Processos Infeciosos

---

**Trato respiratório superior**

**Sistema nervoso central**

**Trato respiratório inferior**

**Pele e tecidos moles**

**Sangue**

**Trato genito urinário**

**Trato gastrointestinal**



# Trato respiratório superior

---

*Streptococcus pyogenes* é a principal causa de faringite bacteriana.



Esta faringite é caracterizada por febre, eritema e edema da faringe, exsudação tonsilar e linfadenopatia cervical anterior.



# ***Streptococcus equi* = gurma**

---



**Bolsas gurgurais**

Isolamento dos animais

Uso de vestuário protetor (luvas, capuz)

Cultura de faringe

Desinfecção rigorosa

Acesso restrito

ATM?

- *Streptococcus spp.*
- 



# Trato respiratório superior

---

## Conjuntivite



*Staphylococcus aureus*

*Pseudomonas aeruginosa*

*Moraxella bovis*



Ceratoconjuntivite infecciosa bovina

# *Bordetella avium*



# *Pseudomonas aeruginosa*

---

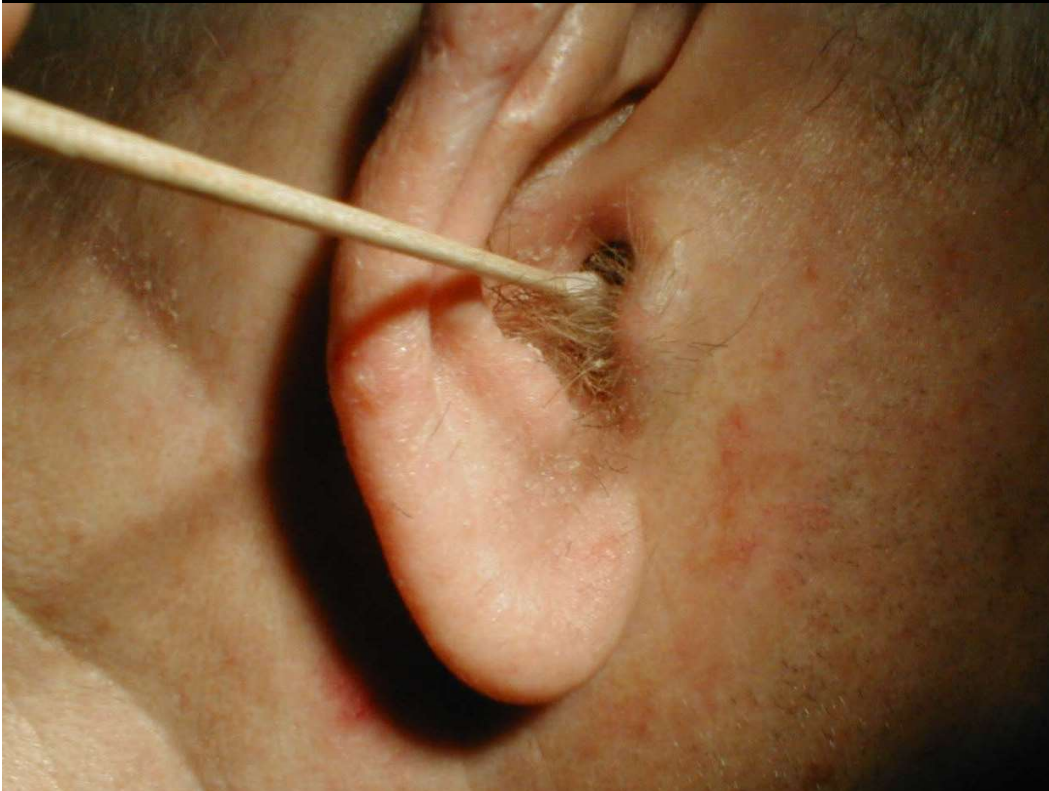
Produção de pigmentos



Piocianina / Pioverdina

# Trato respiratório superior

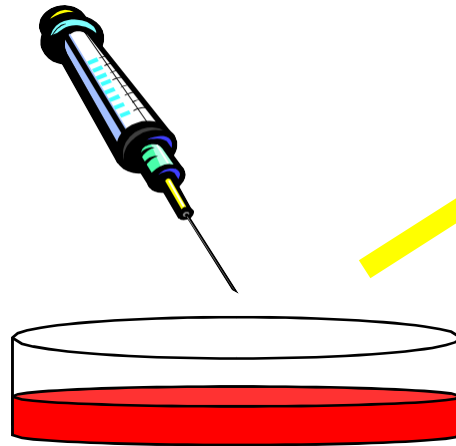
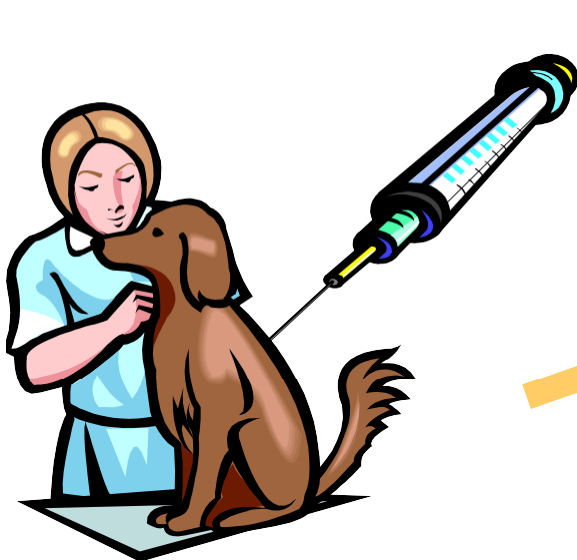
---



**Otite Externa**

*Pseudomonas aeruginosa*

# • Trato Respiratório Superior



Coloração de Gram

Ágar Sangue (microaerofilia)

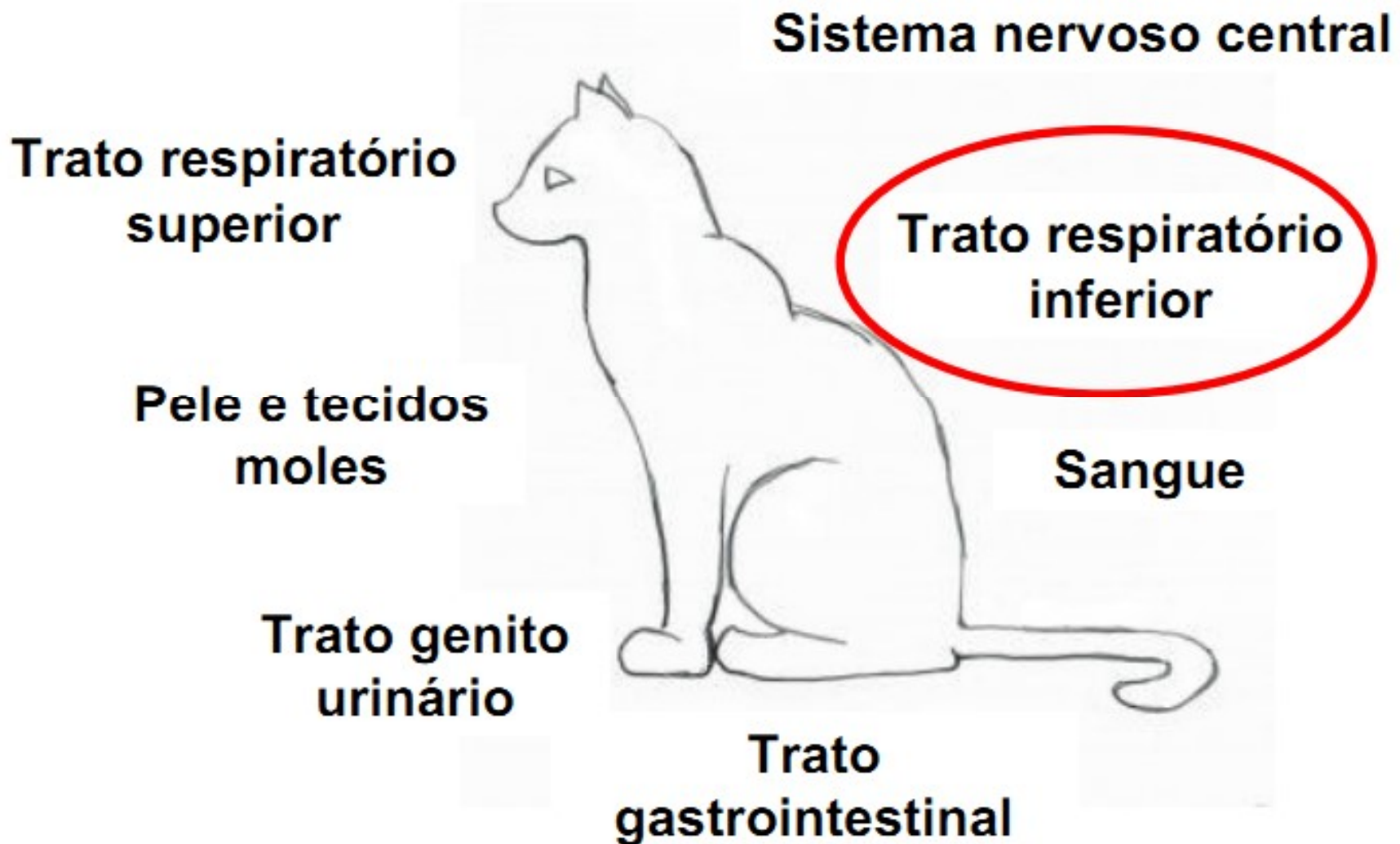
Ágar McConckey (aerobiose)

37°C x 24 h



# Processos Infeciosos

---



# Trato respiratório inferior

---



*Pseudomonas aeruginosa*  
*Klebsiella pneumoniae*  
*Acinetobacter baumannii*

# Trato respiratório inferior

---



*Mycobacterium tuberculosis*

# Trato respiratório inferior

---



*Mycobacterium bovis*

# Trato respiratório inferior

---

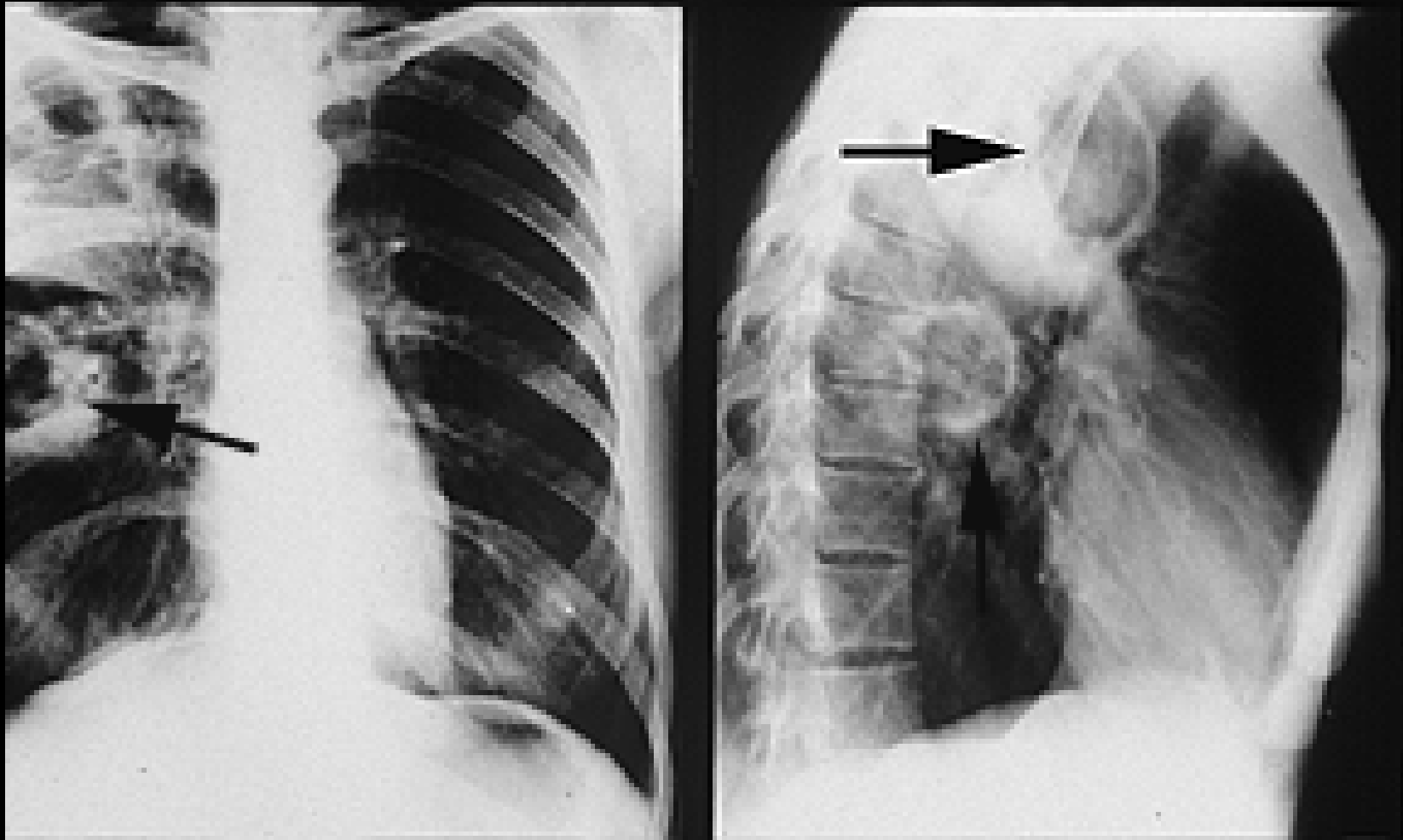


*Bordetella bronchiseptica*



# Trato respiratório inferior

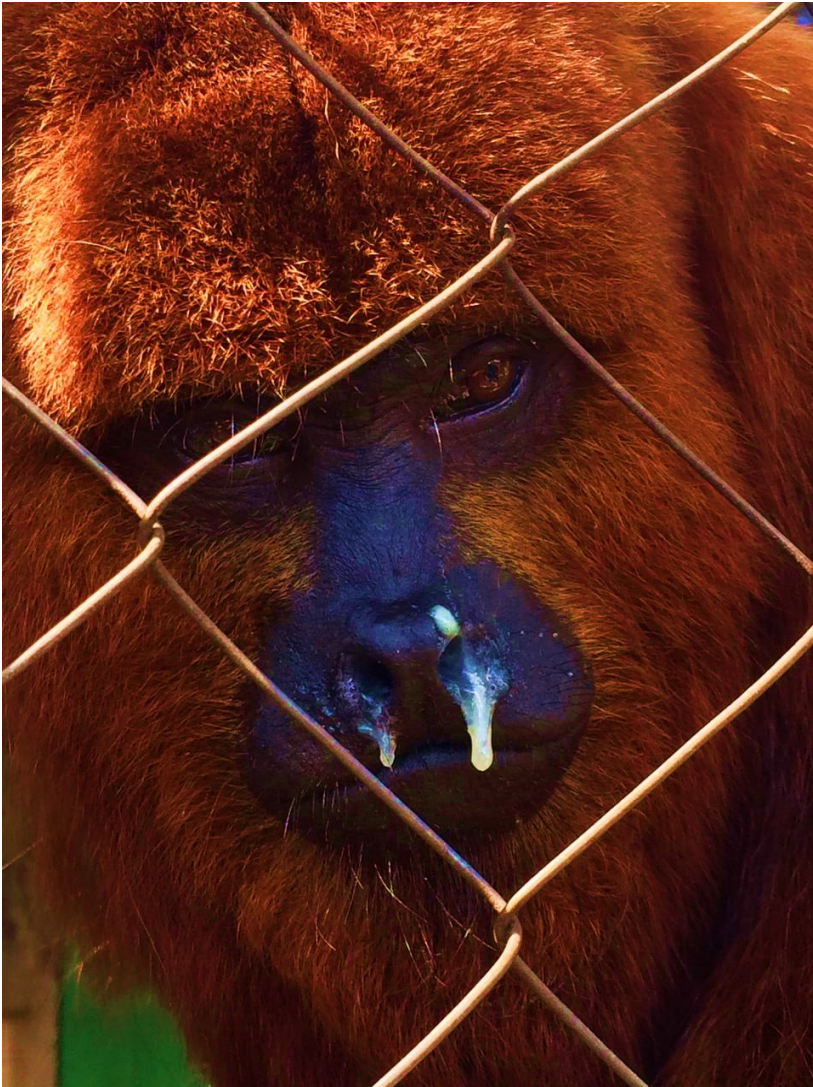
---



Pneumonia e abscesso pulmonar

# Trato respiratório inferior

---

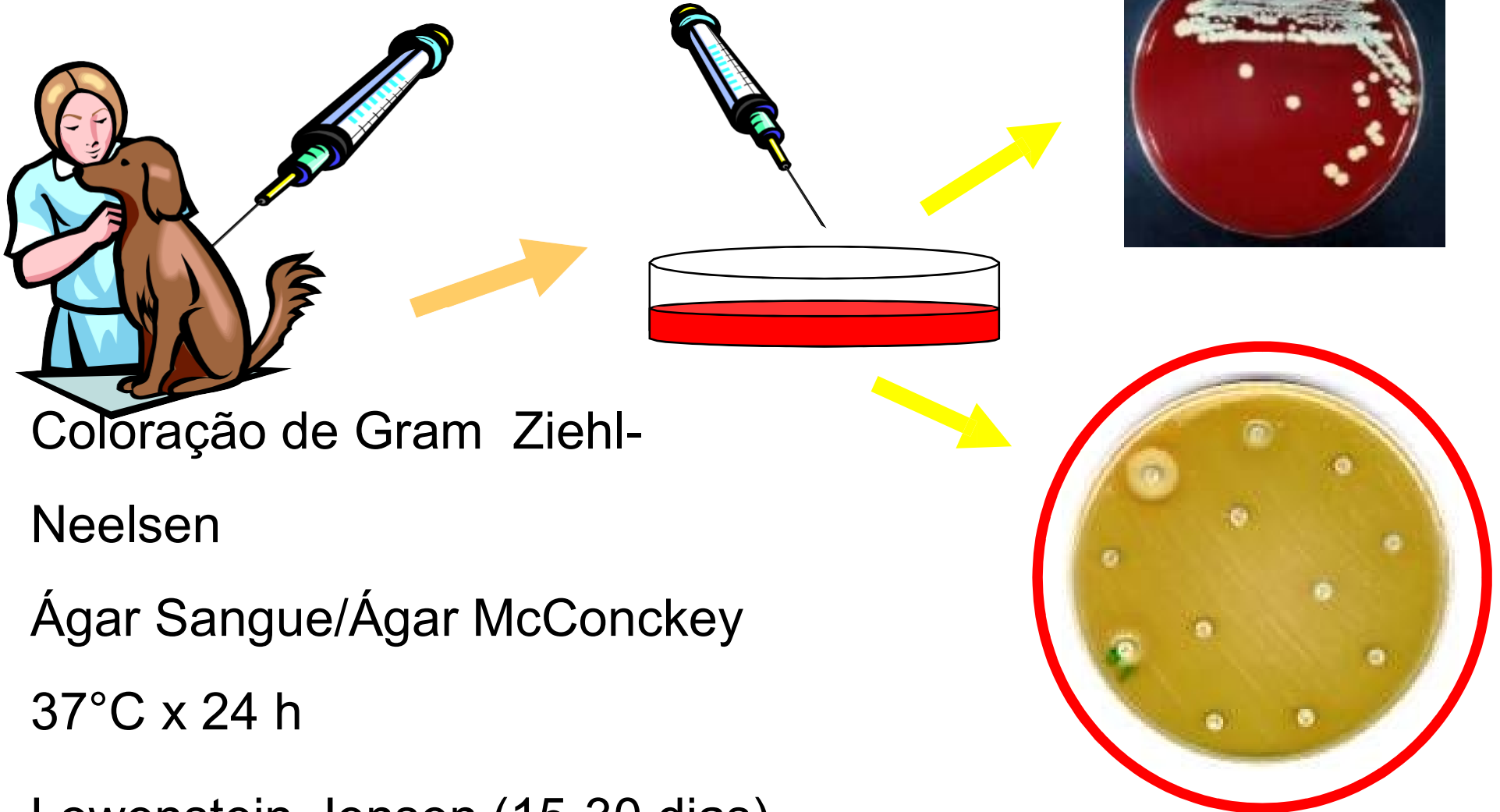


*Klebsiella pneumoniae*

Hipervirulenta

Hipermucóide

# • Trato Respiratório Superior



Coloração de Gram Ziehl-Neelsen

Ágar Sangue/Ágar McConckey

37°C x 24 h

Lowenstein-Jensen (15-30 dias)



# Processos Infeciosos

---



# Trato genito urinário

---

Infecção urinária  
pielonefrite



*Escherichia coli*  
*Staphylococcus saprophyticus*  
*Enterococcus* spp.  
*Pseudomonas aeruginosa*



# Infecção urinária

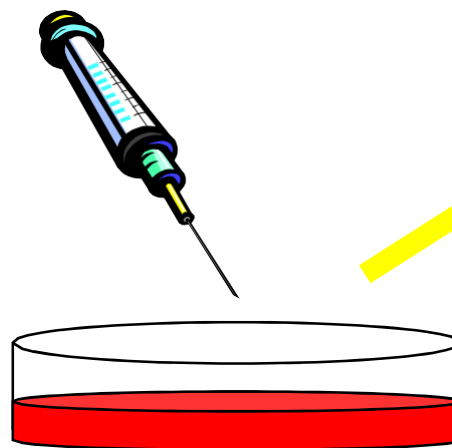
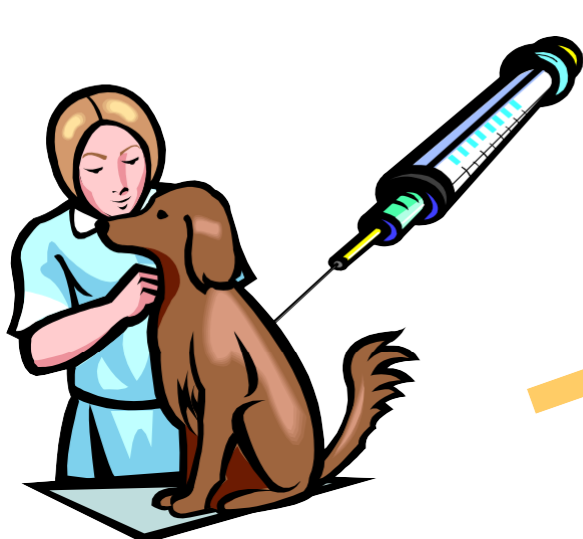
---



*E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus spp*



# • Trato Génito Urinário



Coloração de Gram

Ágar Sangue/Ágar McConckey

37°C x 24 h

Contagem > 100.000 ufc/mL



# Processos Infeciosos

---



# Diarreia, Colibacilose

---

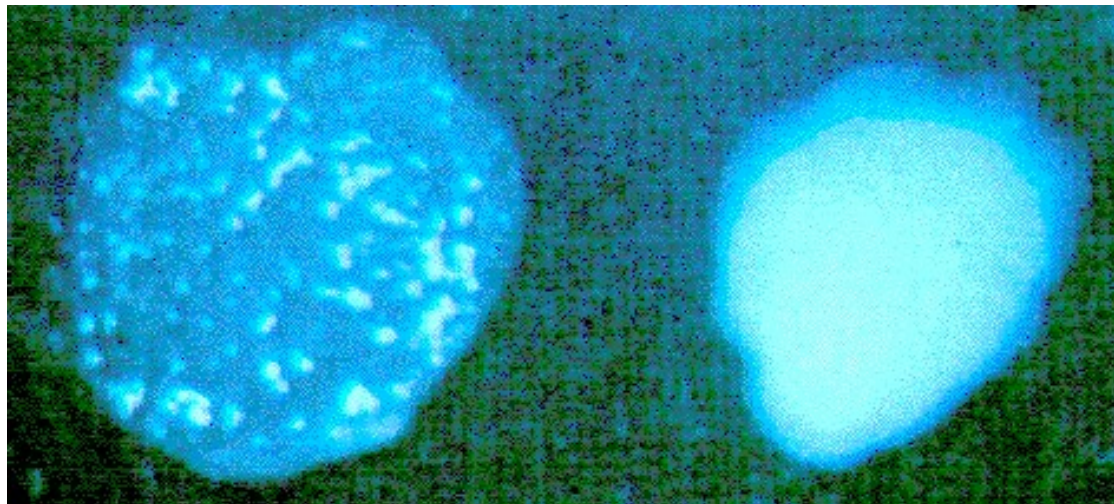


- Trato gastrointestinal
- 

## Soroaglutinação

Teste de aglutinação em lâmina com anti-soro

*Salmonella* spp, *E. coli*

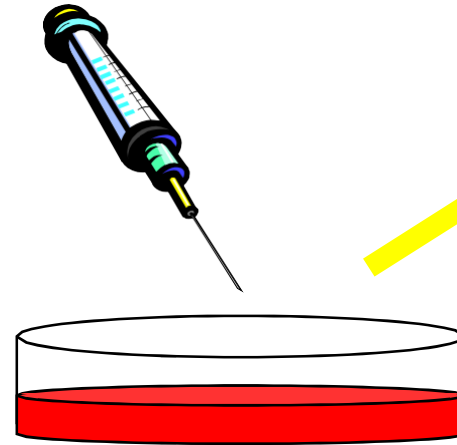


teste (+)

teste (-)



# • Trato Gastrointestinal



Coloração de Gram (leucócitos)

Ágar McConckey/ Ágar SS

Caldo selenito

37°C x 24 h

Sorologia

# Referências

**Structure and Function of Bacterial Cells:**

**<http://bioinfo.bact.wisc.edu/themicrobialworld/structure.html>**

**Medical Microbiology Book: <http://gsbs.utmb.edu/microbook/>**

**Trabulsi, L. R., Alterthum, F. (Org.). Microbiologia 5 Edição. São Paulo: Atheneu, 2008.**

**Microbiologia de Brock. Madigan, Martinko, Parker. 10a edição. Person/Prentice Hall, 2004.**

**Color Atlas of Medical Microbiology Kayser, Thieme 2005.**

**Microbiologia Médica. Jawetz, Melnick, Aldelberg. 24a edição. Mc Graw Hill Lange, 2009.**

**Microbiologia. Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L. 8a edição. Artmed, 2005.**

**Koneman Diagnóstico Microbiológico. Sexta edição. Guanabara Koogan, 2008.**

**Microbiologia Mecanismos das Doenças Infecciosas. Schaechter, M., Engleberg, N. C., Eisenstein, B. I., Medoff, G. Guanabara Koogan, 2009.**

**Microbiology An Introduction. Batzing, B. L. Brooks/Cole Thomson Learning, 2002**